This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

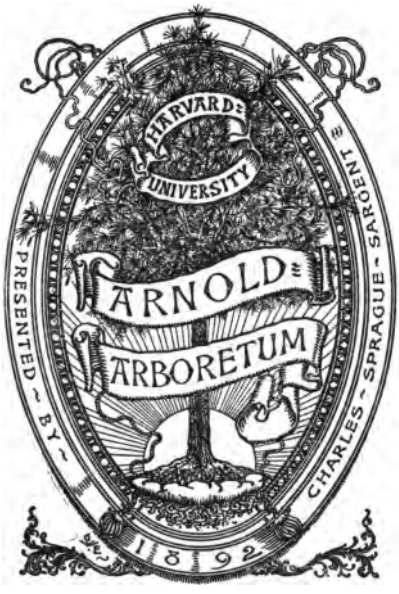
+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

iRl
Ew3


HARVARD
UNIVERSITY
ARNOLD
ARBORETUM
PRESENTED ~ BY ~
CHARLES ~ SPRAGUE ~ SARGENT
1892

Die

Parthenocarpie oder Jungfernfrüchtigkeit der Obstbäume

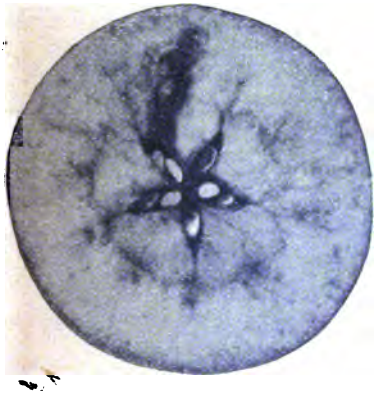
und ihre Bedeutung für den Obstbau.

Eine Anleitung zur Erzielung kernloser Früchte
nach einem einfachen Verfahren.

Von

Dr. Richard Ewert,

Leiter der pflanzenphysiologischen Versuchsstation des Kgl. Pomolog. Instituts zu Proskau.



Apfel „Cellini", absichtlich kernhaltig erzogen.

Apfel „Cellini", absichtlich kernlos erzogen.

Berlin.

Verlagsbuchhandlung Paul Parey.

Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen.

SW., Hedemannstraße 10.

1907.

Die Parthenocarpie oder Jungfernfrüchtigkeit der Obstbäume

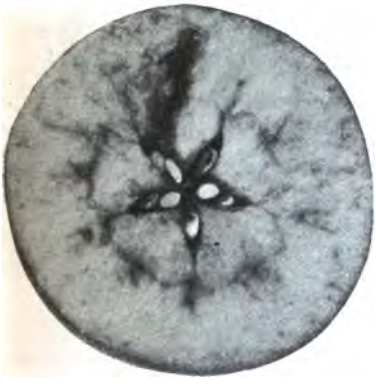
und ihre Bedeutung für den Obstbau.

Eine Anleitung zur Erzielung kernloser Früchte
nach einem einfachen Verfahren.

Von

Dr. Richard Ewert,

Leiter der pflanzenphysiologischen Versuchsstation des Kgl. Pomolog. Instituts zu Proskau.



Apfel „Cellini", absichtlich kernhaltig erzogen.

Apfel „Cellini", absichtlich kernlos erzogen.

Berlin.

Verlagsbuchhandlung Paul Parey.

Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen.

SW., Hedemannstraße 10.

1907.

Rec'd Aug. 1907
16396

Alle Rechte, auch das der Übersetzung, vorbehalten.

Altenburg,
Pierersche Hofbuchdruckerei
Stephan Geibel & Co.

Vorwort.

Die vorliegende kleine Schrift ist eine Fortsetzung meiner Arbeit über Blütenbiologie und Tragbarkeit der Obstbäume, welche in den von dem Wirklichen Geheimen Rat und Ministerialdirektor Dr. Thiel herausgegebenen Landwirtschaftlichen Jahrbüchern, Jahrgang 1906, Heft 2, erschienen ist.

Meine neuesten Forschungen auf dem Gebiete der Blütenbiologie der Obstbäume brachten Ergebnisse, die für die Beurteilung der Fruchtbarkeit der Obstsorte sowie für die Veredlung der Frucht von größter Bedeutung zu werden versprechen. Ich wende mich daher in diesem Schriftchen nicht allein an den Botaniker vom Fach, sondern auch an den weiten Kreis aller derer, die den Obstbau wirtschaftlich oder aus Liebhaberei betreiben. Daher habe ich mich auch bemüht, allgemeinverständlich zu schreiben, um sowohl dem Theoretiker wie dem Praktiker gerecht zu werden, indem ich hoffe, beiden manche Anregung zu bieten, zumal ich hier eine bei unseren Obstbäumen gänzlich neue Erscheinung behandle, nämlich die Entstehung der Früchte ohne Befruchtung oder, wie man dieselbe auch kurz bezeichnet hat, die Parthenocarpie oder Jungfernfrüchtigkeit, welche der Entstehung der Samen ohne Befruchtung, der Parthenogenesis, nahe verwandt ist und dieser an Merkwürdigkeit kaum nachstehen dürfte.

Eine detaillierte wissenschaftliche Behandlung der vorliegenden Materie behalte ich mir noch vor.

Proskau, im November 1906.

Der Verfasser.

Inhalt.

Seite

1. Parthenocarpie oder Jungfernfrüchtigkeit 1
2. Blütenbiologie der Obstbäume 5
3. Das Gesetz von der Korrelation der Teile 8
4. Beschreibung des zur künstlichen Erzielung kernloser Früchte angewandten Verfahrens 11
5. Die im Jahre 1906 angestellten Versuche zur Erzielung kernloser Früchte . . 17
   I. Vorversuche im Treibhause 17
   II. Versuche an freistehenden Bäumen 19
      1. Selbstfertilität und Jungfernfrüchtigkeit bei Äpfeln 19
      2. Selbstfertilität und Jungfernfrüchtigkeit bei Birnen 28
      3. Weitere Versuche zur Feststellung der Jungfernfrüchtigkeit . . . 34
         a) Äpfel 34
         b) Birnen 38
6. Versuche zur Erzielung kernloser Kirschen 45
7. Das Verhalten der Obstmade zu den kernlosen Früchten 45
8. Zusammenfassung der Ergebnisse und Schlußfolgerungen aus denselben . . . 46
9. Die Bedeutung der Kernlosigkeit an sich 52
10. Die künstliche Erzielung kernloser Früchte als Maßstab für die Fruchtbarkeit der Sorte 54
11. Literatur 58

1. Parthenocarpie oder Jungfernfrüchtigkeit.

Der Begriff der Parthenocarpie, d. h. der Entstehung von Früchten ohne Befruchtung, birgt scheinbar einen Widerspruch in sich wenigstens, wenn wir nach dem deutschen Sprachgebrauch die Frucht als Produkt der Befruchtung betrachten. Bestreitet man die Richtigkeit der in letzterem Satze ausgesprochenen Auffassung, so begegnet man häufig einem ungläubigen Erstaunen. „Die Entstehung einer Frucht ohne Befruchtung; ist denn das möglich!" Diesen Ausruf habe ich nicht selten vernommen, wenn ich meine künstlich erzielten kernlosen Früchte demonstrierte.

Diese Verwunderung hat aber auch eine gewisse Berechtigung; denn wenn wir auch vom wissenschaftlichen Standpunkte aus unter Befruchtung zunächst nur die Verschmelzung des Spermakerns des Pollenschlauchs mit dem Kerne der Eizelle und die Folgen, nämlich die Bildung des Embryos mit seinen Nährgeweben und Hüllen, verstehen, so wissen wir doch, daß von der Entwicklung des Samens auch das Wachstum der zur Fruchtbildung bestimmten Teile der Blüte in direkter Abhängigkeit steht. Daß es von dieser Regel Ausnahmen gibt, ist schon seit Jahren bekannt, aber doch noch zu wenig Allgemeingut geworden. Von heimischen Kulturpflanzen ist hier besonders die Gurke als Beispiel anzuführen. Bei der Gurkentreiberei wird von den Gärtnern schon lange die Bestäubung absichtlich verhindert, um auf diese Weise kernlose Früchte zu erzielen. Bei der Gurke ist auch die Fruchtbildung ohne Befruchtung durch exakte Versuche von Noll festgestellt und die Ergebnisse derselben in einer ausführlicheren Arbeit niedergelegt worden, und der genannte Forscher war es auch, der für diese Erscheinung die Bezeichnung „Parthenocarpie" einführte, ein Wort, das wir durch „Jungfernfrüchtigkeit" oder „Jungfernbürtigkeit" am besten verdeutschen können; denn die Blüten werden nicht befruchtet, bleiben also Jungfern und liefern doch Früchte. Es sei aber auch einer anderen von Professor Kirchner vorgeschlagenen Bezeichnung „das Fruchtungsvermögen der Pflanze" gedacht, die auch unter Gärtnern bereits gebräuchlich sein soll. Ich werde mich auch dieses Ausdrucks im nachstehenden zuweilen

bedienen, wenngleich derselbe auch trotz seiner ansprechenden Einfachheit leicht mißverstanden werden kann, da man bei „Fruchtung" unwillkürlich an eine „Befruchtung" denkt. Ich werde daher später auch der Deutlichkeit halber von einem „selbständigen" oder „absoluten" Fruchtungsvermögen sprechen.

Das Neue, das ich hier biete, ist der Nachweis, daß auch Äpfel und Birnen, d. h. also Gebilde, von denen man schlechtweg von Früchten zu sprechen pflegt, auch ohne Befruchtung entstehen können. Auffällig ist es besonders deswegen, weil man bisher annimmt, daß bei unseren Obstbäumen Blütenreichtum allein noch keine guten Ernten verbürgt, sondern daß für letztere eine wirksame Fremdbestäubung, die bei günstiger Witterung durch den Fleiß der Bienen besorgt wird, als Vorbedingung anzusehen ist. Indem ich mich unterfange, auch für die Obstbäume das Vorkommen der Jungfernfrüchtigkeit zu behaupten, bin ich mir wohl bewußt, daß ich damit einen starken Eingriff in die gewöhnliche Vorstellungsweise von der Fruchtbarkeit unserer Obstbäume ausübe. Es sei daher im nachfolgenden eingehender geschildert, welche Vorarbeiten anderer Autoren und welche eigenen Untersuchungen und Beobachtungen mich veranlaßten, die vorliegende Frage einer gründlichen Bearbeitung zu unterziehen.

Derjenige, welcher Ende des vorigen Jahrhunderts Bewegung in die Blütenbiologie unserer Obstbäume brachte, war der Amerikaner Waite. Auf Grund umfangreicher Untersuchungen teilte er die Apfel- und Birnsorten in selbstfertile und selbststerile ein. Unter ersteren verstand er solche, deren Blüten allein, mit eigenem Pollen bestäubt, Früchte hervorbringen können, während die letzteren nur mit Hilfe des Pollens einer fremden Sorte zu fruktifizieren vermögen. Während diese Auffassung eigentlich allgemein auch von deutschen Blütenbiologen akzeptiert worden ist, ist die von Waite am Schlusse seiner Arbeit ausgesprochene Vermutung, daß auch Früchte ohne Befruchtung entstehen könnten, ganz unbeachtet geblieben, trotzdem dieselbe, wenn sie begründet ist, eigentlich alles in Frage stellt, was Waite über Selbstfertilität und Selbststerilität gesagt hat. Das Tatsachenmaterial, welches dieser Vermutung zugrunde lag, war allerdings ein außerordentlich geringes. Nur bei den beiden Birnsorten „Heathcote" und „Le Comte" hat Waite einige wenige Früchte (4) erhalten, wenn er die Blüten kastrierte und die Fremdbestäubung verhinderte. Auch mir gelang es, bei gleichem Verfahren eine vollkommen ausgebildete Frucht der Birnsorte „Nina" zu erzielen. Letztere führte genau so wie die entsprechend entstandenen Waiteschen Früchte unvollkommene resp. sogenannte hohle Kerne, ein Umstand, der beweist, daß eine wirkliche Befruchtung nicht eingetreten war.

Allein auf Grund seiner Literaturstudien kam Reichelt zu dem Schluß, daß der Apfel und die Birne selbst eigentlich gar nichts mit der Befruchtung zu tun haben, sie seien nur fleischige Achsenwucherungen, das Produkt der Befruchtung sei der Same. Diese Ansicht hat derselbe ausführlicher in einem Vortrage niedergelegt, den er im Jahre 1902 auf dem Pomologenkongreß zu Stettin gehalten hat. Wir werden später sehen, daß ein gut Körnchen Wahres in dieser Behauptung enthalten ist, wenngleich sie auch zu allgemein gefaßt war und ihr ferner die experimentelle Stütze fehlte.

Die Parthenocarpie der Obstbäume war somit für die wissenschaftliche Forschung noch ein fast unbebautes Feld; es fehlte außer der Idee selbst eigentlich noch alles, denn die bisher auf diesem Gebiete ausgeführten Versuche besaßen wegen ihrer geringen Zahl noch keine Beweiskraft. Eine ganze Reihe eigener Beobachtungen ermutigten mich aber, die Lösung des hier vorliegenden Problems tatkräftig in Angriff zu nehmen.

In meiner Arbeit „Blütenbiologie und Tragbarkeit der Obstbäume" habe ich ausführlicher einen Versuch mit sechs Topfbäumchen der Apfelsorte „Cellini" beschrieben. Ich brachte dieselben in einem Glashause, das sich allein durch die Einwirkung der Sonnenstrahlen erwärmte, so zeitig zur Blüte, daß sie bereits verblüht waren, bevor noch der erste Apfelbaum im Freien seine Blüten geöffnet hatte. Es konnte in diesem Falle also höchstens eine Bestäubung durch eigenen Pollen eintreten, aber auch diese war trotz des zeitweise stattfindenden Bienenbesuchs erschwert, da bei den Blüten genannter Sorte die Narben höher wie die Antheren zu stehen pflegen. Nichtsdestoweniger erzielte ich eine sehr gute Ernte; beim Durchschneiden der Früchte zeigte sich aber, daß sie alle kernlos waren. Aus letzterem Umstande ging hervor, daß eine wirksame Bestäubung tatsächlich nicht stattgefunden hatte, daß also entweder der eigene Pollen überhaupt nicht auf die Narben gelangt war, oder daß er für eine normale Befruchtung untauglich war. Aber immerhin wäre es ja möglich gewesen, daß eigener Pollen auf den Narben zur Keimung gekommen wäre und durch das bloße Hineinwachsen in den weiblichen Teil der Blüte, ohne indessen eine eigentliche Befruchtung zu vollziehen, einen Wachstumsreiz auf die junge Fruchtanlage ausgeübt hätte, eine Auffassung, wie sie von mancher Seite vertreten wird. Ich werde indessen in einem späteren Kapitel zeigen, wie wenig begründet eine derartige Annahme ist.

Bei einem an der „Wintergoldparmäne" im Jahre 1902 ausgeführten Versuch hatte ich Blüten mit Hilfe von Gazenetzen isoliert und sich selbst überlassen und auch in diesem Falle zwei Früchte erhalten, trotzdem nach dem Bau der Wintergoldparmänenblüte eine Sichselbstbestäubung noch

mehr ausgeschlossen erscheint wie bei der Celliniblüte. Zu der Vermutung, daß auch in diesem Falle Parthenocarpie vorlag, gab noch eine weitere Beobachtung Anlaß. Im Jahre 1905 waren die zehn großen Standbäume der Wintergoldparmäne im Obstmuttergarten des Kgl. Pomolog. Instituts fast ganz blütenlos; ich kann mich nur entsinnen, eine einzige Blütendolde mitten in einem der Bäume versteckt wahrgenommen zu haben. Im Herbst desselben Jahres wurde mir eine von jenen Bäumen stammende Frucht vorgezeigt. In der Annahme, daß die wenigen Blüten im Frühjahr ebensowohl von den Bienen wie von den Menschen übersehen werden konnten, sprach ich sofort den Verdacht aus, daß der eine Apfel jedenfalls kernlos sein würde, was eine daraufhin vorgenommene Untersuchung in der Tat bestätigte. Hier lag offenbar eine natürliche Isolierung der Blüten vor, da die Bienen zunächst von den vollblühenden Bäumen angelockt wurden.

Aber mich dünkt auch die Tatsache allein, daß nicht nur mitunter vereinzelte kernlose Früchte an Bäumen vorkommen, die gewöhnlich kernhaltige Früchte tragen, sondern, daß es überhaupt kernlose Sorten gibt, wie z. B. der „Vaterapfel ohne Kern" und die Birne „Rihas Kernlose", hätte zunächst zu dem einfachen logischen Schluß führen sollen, daß in allen diesen Fällen keine Befruchtung stattgefunden hat. Daß man sich gegen eine solche Schlußfolgerung sträubte, hatte wohl wieder in dem scheinbaren Widersinn seinen Grund, eine Fruchtbildung ohne Befruchtung anzunehmen.

Ein Einwand könnte gegen meine letzteren Ausführungen gemacht werden, nämlich der, daß doch die Größe der Frucht von der Menge der in ihr enthaltenen Samen abhängt. Dieser Satz, der zuerst von Müller-Thurgau aufgestellt worden ist, und dessen Richtigkeit meine später ausgeführten Untersuchungen bestätigten, will natürlich nicht sagen, daß ohne Kern keine Frucht entstehen kann. Von wie außerordentlicher Bedeutung derselbe sonst für die Beurteilung der Fruchtentwicklung am Baume ist, werde ich noch an späterer Stelle zeigen.

Bei der „Wintergoldparmäne" habe ich außer dem oben angeführten Fall auch sonst Kernlosigkeit häufig beobachtet, und das ist, wie ich schon früher hervorhob, um so merkwürdiger, als diese Sorte nach ihrer Blüteneinrichtung besonders auf Fremdbestäubung angewiesen zu sein scheint. Um den Einfluß des Blütenbaues der verschiedenen Obstsorten auf die Frucht- resp. Kernbildung richtig zu würdigen, möge hier ein Kapitel über die Blütenbiologie unserer Obstbäume eingeschaltet sein.

2. Blütenbiologie der Obstbäume.

Sowohl wegen des besseren Verständnisses des Begriffs der Fruchtbarkeit als wegen der später zu schildernden Manipulationen an den Blüten zur Erzielung kernloser Früchte ist es notwendig, kurz auf die Blütenbiologie unserer Obstbäume einzugehen. Zunächst seien drei Grundbegriffe der Blütenbiologie hier kurz erklärt: Protogynie, Homogamie und Protandrie. Unter Protogynie versteht man die vorzeitige Reife des weiblichen Teils der Blüten; die Narben sind bereits empfängnisfähig, bevor der Pollen aus den Staubbeuteln entlassen wird. Mit Homogamie soll die gleichzeitige Reife der männlichen und weiblichen Geschlechtsorgane bezeichnet werden, während bei der Protandrie die ersteren den letzteren in der Reife vorauseilen.

Nach der allgemeinen Annahme sind unsere Apfel- und Birnblüten protogynisch, gleichzeitig ragen sehr häufig ihre Narben mehr oder weniger weit über die Staubbeutel hinaus. Eine Eigenbestäubung innerhalb der Blüte ist somit sehr erschwert; dagegen kann eine Fremdbestäubung sehr leicht stattfinden, da die von anderen Bäumen kommenden Bienen zunächst auf die bereits empfängnisfähigen, weit hervorragenden Narben stoßen und diese daher auch reichlich mit fremdem Pollen bedecken können. Nun gibt es aber auch eine ganze Anzahl von Äpfel- und Birnsorten, bei deren Blüten Staubgefäße und Narben in gleicher Höhe stehen, ja bei manchen Sorten liegen sogar die Narben unter den Antheren verborgen. In diesen beiden Fällen, besonders aber in dem letzteren, ist die Fremdbestäubung erschwert, sie wird nur mit Eigenbestäubung zusammen vorkommen. Ich habe daher die Vermutung ausgesprochen, daß wir es bei solchen Blüten überhaupt nicht mehr mit reiner Protogynie zu tun haben, sondern bereits eine Neigung zur Homogamie resp. Protandrie vorhanden ist. Bestärkt wurde ich noch in dieser Annahme durch die neuerdings im Frühjahr 1906 gemachte Beobachtung, daß in den Blüten mancher Äpfel- und Birnsorten die Staubbeutel schon vor dem Aufbrechen derselben geplatzt sind, so daß die Möglichkeit einer Eigenbestäubung bereits vorlag, bevor eine Fremdbestäubung stattgefunden haben konnte. Als Beispiele hierfür führe ich die Birnsorte „Abbé Fétel" sowie auch die Apfelsorte „Baumanns Renette" an. Den abweichenden Blütenbau der einzelnen Äpfel- und Birnsorten veranschaulichen die Abbildungen 1—6.

Im allgemeinen müssen wir also zwei Arten von Blüten unterscheiden, einmal solche, bei denen selbst beim Ausbleiben des Insektenbesuchs infolge der Nähe von Narben und Antheren noch eine Bestäubung stattfinden kann, und zweitens solche, bei denen ohne eine derartige äußere Hilfe der

Pollen nicht auf die Narben zu gelangen vermag. Im ersten Falle sin die Blüten stets dem Einflusse des Pollens ausgesetzt und an denselbe gewissermaßen gewöhnt im zweiten Falle würd beim Fortfall der Fremd bestäubung eine Einwir kung des Pollens über haupt in Frage gestell sein, und eine Emanzi pation von demselbe könnte hier zuerst ein treten.

Abb. 1. Cellini.

Diese letzten Sätz enthalten natürlich zu nächst eine rein theore tische Schlußfolgerung inwieweit letztere berech tigt ist, soll später nach Anführung der Versuch erörtert werden; eine Entscheidung kann in dieser Frage nur das Experi ment bringen. Jedenfalls ließ sich bisher nicht beweisen, daß etwa Sorten, bei deren Blüten leicht eine Eigen bestäubung möglich ist, besonders zur Selbstfertilität neigen.

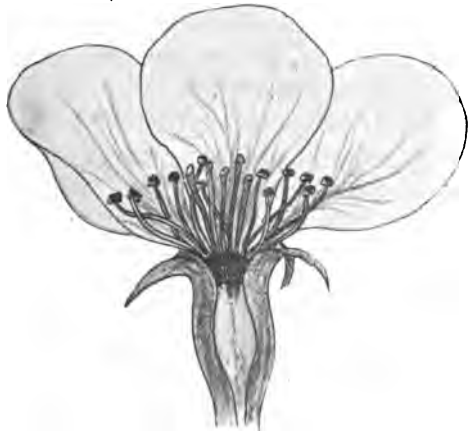


Abb. 2. Clairgeau.

Aber sehen wir einmal ganz davon ab, wie in der Natur bei der Fruchtentwick lung eine Entwöhnung von dem Einfluß des Pollens sich an gebahnt haben mag, so scheint doch nichts einfacher zu sein, den Beweis für das Vorhanden sein oder Nichtvorhandensein der Jungfernfrüchtigkeit, d. h. des Fruchtansatzes ohne wirk same Bestäubung, bei den ver schiedenen Obstsorten dadurch festzustellen, daß wir eine Befruchtung sowohl durch fremden als auch durch eigenen Pollen gänzlich ausschließen. Aber dennoch können wir gerade bei einem derartigen Versuch auf große Schwierigkeiten stoßen, wenigsten

dann, wenn wir vergessen, daß der Obstbaum ein einheitlicher lebendiger Organismus ist, dessen Teile in engster Wechselbeziehung zueinander stehen.

Abb. 3. Gute von Ezée.

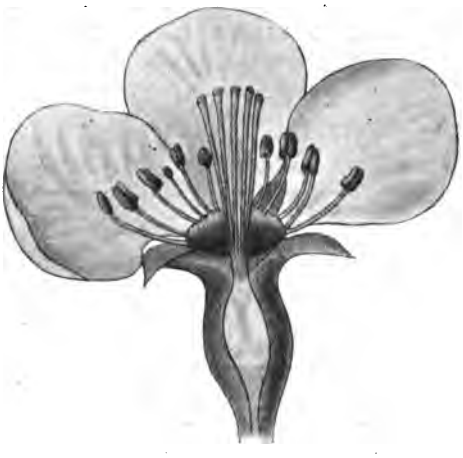


Abb. 4. Nina.

Abb. 5. Muskatrenette.

Abb. 6. Antonowka.

Da gerade dieser letzte Punkt bei der vorliegenden Frage von außerordentlicher Wichtigkeit ist, so möge derselbe im nächsten Kapitel gesondert behandelt werden.

3. Das Gesetz von der Korrelation der Teile.

Das Gesetz von der Korrelation der Teile, d. h. das Gesetz von den Wechselbeziehungen zwischen den einzelnen Organen eines Lebewesens, beherrscht auch so vollkommen das Leben der Pflanze, daß wir ohne Rücksicht auf dasselbe eigentlich kein physiologisches Experiment an einzelnen Teilen des Pflanzenkörpers anstellen können. Mit vollem Recht ist die Bedeutung desselben von den Botanikern von jeher betont worden. Seine Nichtberücksichtigung hat besonders den Chemiker, der sich gelegentlich auf das botanische Gebiet begeben hat und der, weil er gewöhnt ist, alles stofflich zu zergliedern, die Einheit des Ganzen leicht aus den Augen verliert, mit dem Botaniker von Fach nicht selten in Konflikt gebracht.

Das Gesetz von der Wechselbeziehung der Teile ist in der Tat auch jedem praktischen Pflanzenzüchter bekannt, es ist ihm bereits bei seinen praktischen Manipulationen in Fleisch und Blut übergegangen, und es besagt ja im Grunde auch nichts anderes, als daß z. B. jede Verletzung der Wurzel in der Krone des Baumes verspürt wird, oder jede Wegnahme eines Astes auch seine Rückwirkung auf das Wurzelwachstum ausübt. Sollen alle Zweige eines Baumes gleiches Gedeihen zeigen, so müssen ihnen auch Luft und Licht in gleicher Weise zukommen; steht aber einer derselben an besonders begünstigter Stellung, so vergrößert er sich zusehends auf Kosten der anderen weniger günstig gestellten Zweige am Baume. Der Formobstgärtner vornehmlich ist es, der mit Hilfe vieler kleiner Mittelchen das Gleichgewicht an seinem Spalierbäumchen herzustellen weiß.

Wo irgendein Reiz, sei es durch eine bloße Wunde, sei es durch den Einfluß eines Schmarotzers, sei es durch die Anlage eines neuen Organs, auf die Pflanze ausgeübt wird, dorthin marschiert sofort das mobil gemachte, andernorts in Reserve gehaltene organische Baumaterial. So unbestritten somit der Satz von der Korrelation der Teile ist, so haben doch diesmal gerade die Botaniker, die sich mit der Blütenbiologie und Tragbarkeit der Obstbäume beschäftigt haben, ihm bei ihren Versuchen nicht die genügende Beachtung geschenkt[1]). Deswegen können auch die Ergebnisse der bisherigen Arbeiten über den vorliegenden Gegenstand keine allgemeine Gültigkeit beanspruchen. Hierfür sofort ein Beispiel. Wie schön läßt sich scheinbar der Nutzen der Fremdbestäubung dadurch erweisen, daß man in den Blütendolden eines Apfelbaums bei je einer Blüte die Befruchtung ausschließt, während man bei allen anderen Blüten der gleichen Dolden das Herantragen des fremden Pollens absichtlich ge-

[1]) Noll hebt indessen diese korrelativen Verhältnisse bei seinen Untersuchungen über die Parthenocarpie der Gurke ausdrücklich hervor.

stattet. Mit fast positiver Sicherheit kann man voraussagen, daß die ersteren bald nach dem Verblühen mit samt den jungen Fruchtanlagen abfallen und nur die letzteren vollkommen ausgebildete Früchte liefern werden. An einem „Gravensteiner" meines Gartens hatte ich im Frühjahr 1906 bei einer größeren Anzahl (64) von Blütendolden immer in der zuerst sich öffnenden und daher sich am kräftigsten entwickelnden Blüte — zumeist war es die Mittelblüte — die Narben nach dem im nächsten Kapitel beschriebenen Verfahren unempfänglich gemacht, während die übrigen Blüten der Dolde der wirksamen Bestäubung durch Insekten freigegeben wurden. Im letzteren Falle erhielt ich in der Tat eine ganze Reihe von Früchten, während im ersteren Falle von den 64 jungen Fruchtanlagen auch nicht eine Miene machte, sich zur Frucht zu entwickeln. Nun wird man sagen, das ist doch ein schlagender Beweis für die Notwendigkeit der Befruchtung, und doch wäre eine derartige Folgerung, so wahrscheinlich sie uns klingt, nichts weiter als ein vollendeter Trugschluß. Denn in allen jungen Samenknospen, in denen die Befruchtung vollzogen worden ist, entstehen neue Bildungszentren, die mit unwiderstehlicher Gewalt alles verfügbare organische Baumaterial an sich reißen. Dieser Nährstoffstrom geht aber an denjenigen Blüten, bei denen eine wirksame Bestäubung nicht stattgefunden hat, vorüber, da sie einer Anziehungskraft entbehren, wie sie der sich entwickelnde Kern auszuüben vermag.

Im Frühjahr sehen wir fast unmittelbar nach dem Abfall der Blumenkronblätter die jungen Fruchtanlagen derjenigen Blüten, die von den Bienen besucht wurden, bauchig anschwellen. Schneiden wir sie durch, so können wir bereits eine starke Entwicklung der Samenknospen wahrnehmen. In der Tat wächst der Kern außerordentlich schnell heran und beansprucht im Verhältnis zur Größe der jungen Frucht einen beträchtlichen Raum. Man sollte nicht versäumen, sich davon gelegentlich im Frühjahr zu überzeugen. Hier und da bleibt aber auch eine Fruchtanlage sichtlich im Wachstum zurück, und untersuchen wir sie, so finden wir gewöhnlich alle Eiknospen verkümmert oder doch nur einige wenige im schwachen Wachstum begriffen.

Der Einfluß des Kernes auf die Fruchtbildung zeigt sich also schon von dem Augenblick seiner Entstehung an; alle kernlosen und kernarmen Früchtchen sind im Kampfe um die organische Nahrung die schwächeren. Das tritt besonders deutlich innerhalb der Blütendolde hervor, aber auch — und das ist von besonderer Wichtigkeit — am ganzen Baume. Diese Tatsache ist neu und bisher nicht gewürdigt, eine ganze Reihe meiner später angeführten Versuche stellt sie aber unwiderleglich fest. Damit im Einklang steht vollständig der schon vorhin zitierte, von Müller-

Thurgau aufgestellte Satz, daß das Gewicht der Frucht um so größer ist je mehr Kerne sie enthält. Nur insofern erleidet derselbe eine Einschränkung als er nur für die Früchte desselben Baumes gilt.

Aus dem Vorausgesagten folgt aber mit aller Deutlichkeit, daß wir um die Jungfernfruchtigkeit einer Obstsorte zu erweisen, nicht mit einzelnen Blütendolden oder mit den Blüten eines Zweiges operieren dürfen, sondern die Entwicklung muß bei allen Fruchtanlagen unter gleichen Bedingungen erfolgen, d. h. es müssen bei allen Blüten des Baumes die Befruchtung durch fremden oder eigenen Pollen ausgeschlossen werden.

Wenn wir in dieser Weise volle Gleichheit hergestellt haben, so ist damit natürlich noch nicht gesagt, daß nunmehr alle Früchte sich gleichmäßig entwickeln und gleiche Größe erreichen müssen. Denn es ist sowohl die mehr oder weniger günstige Stellung der Blüte im Blütenstand als auch am ganzen Baum in Rechnung zu ziehen. Ferner kommt auch die Aufblühzeit in Betracht. Zwischen der am gleichen Baume zuerst und zuletzt aufbrechenden Blüte liegen oft drei Wochen. Innerhalb der Blütendolde selbst pflegt speziell beim Apfel die mittelste Blüte nicht allein zuerst aufzublühen, sondern auch am kräftigsten ausgebildet und in bezug auf die Nährstoffzufuhr am günstigsten gestellt zu sein. Auch hier gilt der Satz, daß derjenige, welcher sich zuerst an den gedeckten Tisch setzt und tüchtig zugreift, am besten fährt; die später Kommenden müssen essen, was übrig bleibt.

Wie wir daher die Sache auch anfangen mögen, eine ganz gleichmäßige Fruchtentwicklung ist überhaupt nicht zu erreichen; es werden stets große und kleine Früchte am Baume entstehen, und eine beträchtliche Anzahl von Blüten und Fruchtanlagen werden aus Nahrungsmangel überhaupt vorzeitig abfallen. Wenn wir Jungfernfrüchte erzielen wollen, kommt es in der Tat auch nur darauf an, den Hauptstörer des Gleichgewichts, den Kern, auszuschalten.

Was ich im vorstehenden gesagt habe, ergab sich bereits als logische Konsequenz aus meinen in früheren Jahren ausgeführten Untersuchungen über Blütenbiologie und Tragbarkeit der Obstbäume. Nichtsdestoweniger habe ich es unterlassen, die in diesem Kapitel aufgestellten Behauptungen auch experimentell zu begründen und komme ich daher auf die hier erörterten Punkte später nochmals ausdrücklich zurück.

Zum Schlusse sei aber noch betont, daß die bei unseren Obstbäumen so außerordentlich weit vorgeschrittene Zersplitterung der Art, die sich nicht allein in der Verschiedenartigkeit der Früchte, sondern auch in der großen Variation im Blütenbau zu erkennen gibt, von vornherein erwarten läßt, daß die Bedingungen für den Fruchtansatz nicht bei allen Obstsorten die gleichen sein werden.

4. Beschreibung des zur künstlichen Erzielung kernloser Früchte angewandten Verfahrens.

Im vorigen Kapitel habe ich bereits auf die Verschiedenartigkeit der Obstsorten hingewiesen. Die Neigung zur Jungfernfrüchtigkeit wird nicht bei allen in gleichem Maße vorhanden sein, und es waren daher manche vergebliche Versuche vorauszusehen. Ferner wissen wir, daß allein bedingt durch das ungleiche Kräftespiel am Baume eine große Menge von Blüten nicht zum Fruchtansatz kommen. Nach Waite setzen bei Äpfeln durchschnittlich nur 5 %, bei Birnen 13½ % aller Blüten Frucht an. Hiernach gehen also von 1000 Apfelblüten 950 und von 1000 Birnenblüten 865 der Regel nach zugrunde. Allerdings ist ein Teil dieses großen Blütenverlustes auch auf Rechnung des Einflusses pflanzlicher und tierischer Schädlinge zu setzen. Aber auch abgesehen von dem Umstande, daß unsere Obstbäume, besonders die Äpfel, weniger die Birnen, überhaupt nur ein Jahr um das andere zu blühen und zu tragen pflegen, können wir doch nicht selten beobachten, daß selbst solche Bäume, die wieder an der Reihe sind, Frucht zu bringen, bei reicher Blüte und auch bei reichlicher Gelegenheit zur Fremdbestäubung doch ganz geringe oder auch gar keine Ernten liefern.

Um diesen vielen Schwierigkeiten zu begegnen, war es notwendig, die Versuche in größerem Umfange anzustellen, wenn sogleich ein positives Ergebnis erzielt werden sollte. In der Tat wurde mancher Mißerfolg an einem Baume durch einen guten Erfolg an einem zweiten Baume derselben Sorte wieder ausgeglichen.

Das einfachste Verfahren, die Befruchtung auszuschließen, scheint nun darin zu bestehen, daß man die Blüten kastriert und außerdem durch feinmaschige Gazenetze die Fremdbestäubung abwehrt. Das Kastrieren, d. h. die Wegnahme der einzelnen Staubbeutel vor der Pollenreife, ist indessen eine sehr mühsame Manipulation, besonders wenn sie an 100 und mehr Blüten ausgeführt werden soll; wir werden dabei leicht die Erfahrung machen, daß an sonnigen Tagen die Blüten uns „durchgehen". Zum Isolieren eines ganzen Baumes ist außerdem ein sehr großes Netz erforderlich, mit welchem wir fortwährend unsere Sorge haben würden, es dicht zu erhalten. Dasselbe würde aber auch den freien Zutritt von Luft und Licht zu den Blüten hindern und somit leicht auf das Wachstum der jungen Fruchtanlagen einen üblen Einfluß ausüben. Überhaupt lag es in der Absicht meiner Versuche, unter ganz natürlichen Bedingungen, also event. auch unter voller Einwirkung schlechter Witterung, Jungfernfrüchte

zu erzielen, da es mir darauf ankam, unter den tatsächlichen Verhältnissen, mit denen auch der praktische Obstbau rechnen muß, die Fruchtentwicklung zu studieren.

Man könnte nun auch an ein Quetschen der Narben denken, um die Befruchtung zu verhindern; aber Quetschwunden haben namentlich bei Regenwetter leicht Fäulnis zur Folge, die schließlich auch auf die jungen Fruchtanlagen übergreifen kann. Ein Abschneiden der Narben genügt ebenfalls nicht, da die Möglichkeit vorliegt, daß an den stehen gebliebenen Enden der Griffel die Pollenkörner keimen und der Keimschlauch doch noch in den Fruchtknoten hineinwächst.

Ich habe es daher vorgezogen, die Narben kurz vor dem Aufbrechen der Blüten mit einer für den vorstehenden Zweck eigens von mir zusammengestellten Flüssigkeit[1]), welcher ich der Kürze halber den Namen „Kernlos" geben will, zu bestreichen. Dieselbe soll aus mechanischen und chemischen Gründen das Eindringen des Pollenschlauches in den Griffel verhindern. Mitunter sterben die Narben nach der Behandlung ab, doch nicht immer, auf jeden Fall sind sie aber unempfänglich gemacht. Beim Bestreichen der Narben ist daran zu denken, daß die Apfel- und Birnblüte fünf Griffel und dementsprechend fünf Narben besitzt; letztere bestehen aus zahlreichen kleinen, warzenartigen Erhebungen, den Narbenpapillen, und nehmen die äußerste, etwas breitere Partie des Griffels ein. Die Narbenpapillen setzten sich aber, wie es nebenstehende Abbildung 7 zeigt, mitunter auch noch eine kurze Strecke lang unterhalb der Griffelspitze fort. Da dieselben eine Flüssigkeit ausscheiden, die die Keimung der Pollenkörner begünstigt, so ist darauf Bedacht zu nehmen, sie in ihrer ganzen Ausdehnung unwirksam zu machen.

Da, wie ich oben des näheren auseinandergesetzt habe, nur ein geringer Prozentsatz von Blüten Frucht anzusetzen pflegt, so ist es, um überhaupt einen Erfolg zu erzielen, notwendig, doch wenigstens 100 Blüten in Behandlung zu nehmen. Selbst kleinere vollblühende Obstbäume sind nun gewöhnlich schon mit mehreren hundert Blüten besetzt. Wir können uns aber unbedenklich die Arbeit dadurch erleichtern, daß wir alle schwächlichen und irgendwie von Insekten beschädigten Blüten ohne weiteres wegschneiden. Im allgemeinen können wir annehmen, daß die am Baume sowie auch in den einzelnen Blütenständen zuerst aufbrechenden Blüten

[1]) Diese und andere zurzeit noch auszuprobierende Flüssigkeiten sind in der Apotheke zu Proskau b. Oppeln i. O.-S., genau nach meinem Rezepte hergestellt, in Portionen für mehrere tausend Blüten reichend, für 50 Pf. einschließlich Porto und Verpackung zu haben.

sich am ehesten zu Früchten entwickeln werden, da die Saftzuleitung bei ihnen offenbar eine besonders gute ist. Bei den Äpfeln ist, wie schon früher hervorgehoben wurde, die Mittelblüte der Dolde in dieser Beziehung bevorzugt; bei den Birnen werden indessen ebensowohl die übrigen Blüten gut ernährt.

Wenn wir die Narben mit Hilfe der obengenannten Flüssigkeit unempfänglich machen, so werden wir bald bemerken, daß diese Manipulation bei den Sorten, deren Blüten weit hervorragende Griffel besitzen, besonders leicht auszuführen ist. Schwerer ist das Bestreichen der Narben bei sehr kurzgriffligen Blüten zu bewerkstelligen, und wenn man mit solchen arbeitet, wird man begreifen, daß fremder Pollen durch Insekten ebenfalls nur schwierig auf die Narben gebracht werden kann.

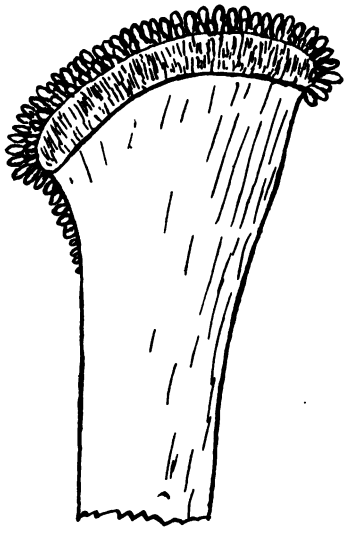


Abb. 7. Narbe einer Apfelblüte (stark vergrößert).

Den Pinsel zum Auftragen der Flüssigkeit wähle man recht dünn; es genügt, wenn er im trockenen Zustande etwa 2 mm dick ist. Den Stiel des Pinsels stecke man der leichteren Handhabung wegen durch einen entsprechend durchbohrten Kork, welcher das Fläschchen verschließt.

Abbildung 8 zeigt das von mir benutzte Fläschchen nebst Kork und Pinsel in seiner wirklichen Größe.

Da mir daran liegt, daß jedermann sich des von mir angewandten Verfahrens zur Erzielung kernloser Früchte leicht bedienen kann, so seien im folgenden noch einmal diejenigen Punkte, auf die es besonders ankommt, hervorgehoben:

1. Vor dem Aufbrechen der Blütenknospen, ehe noch eine Fremdbestäubung durch Insekten möglich ist, bestreiche man die Narben und die obere Partie der Griffel mit der Flüssigkeit „Kernlos". Man öffnet die Blütenknospen mit dem Daumen und Zeigefinger der linken Hand, während man mit den übrigen Fingern und den Ballen der Hand das Fläschchen hält. Die Rechte bleibt somit frei für die Handhabung des Pinsels. Man nehme die Manipulation möglichst an sonnigen Tagen oder doch wenigstens an Tagen, an denen es nicht andauernd regnet, vor. Nach etwa ein bis zwei Stunden, wenn die Flüssigkeit angetrocknet ist, unter-

ziehe man die behandelten Narben einer Revision; diejenigen, welche nicht deutlich schwarzrot erscheinen, bepinsele man nochmals [1]).

2. Es müssen in der angegebenen Art und Weise alle Blüten eines Baumes vor der Einwirkung fremden oder eignen Pollens geschützt werden. Zunächst sind die in der Entwicklung am meisten vorgeschrittenen Blütenknospen, beim Apfel also die in der Mitte der Dolde stehenden, zu be-

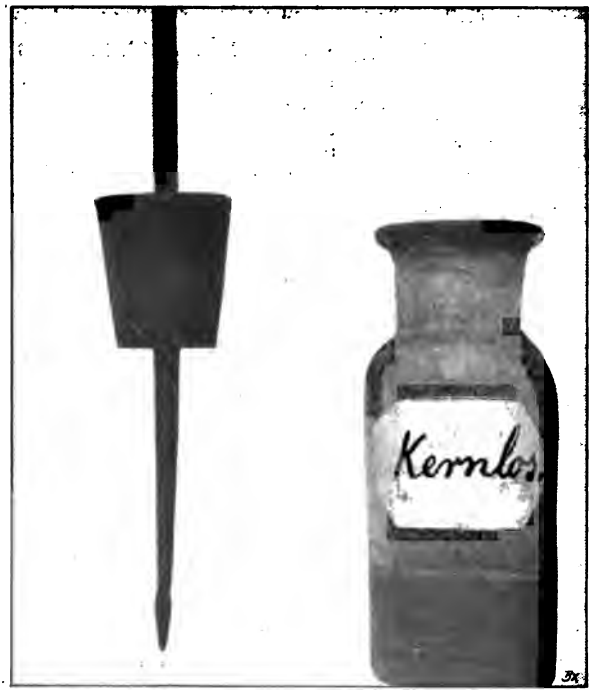


Abb. 8. Originalfläschchen nebst Pinsel und Kork mit der Flüssigkeit „Kernlos".

handeln. Alle Blüten, welche vor der Behandlung aufbrechen, schneide man weg; ebenso entferne man von vornherein alle schwächlichen und von Insekten beschädigten Blüten. Der in Versuch genommene Baum muß während und auch nach der Hauptblütezeit des öfteren revidiert werden, da sich gewöhnlich versteckt im Baume einzelne Blüten nachträglich ent-

[1]) Wer besonders sorgfältig verfahren will, könnte auch die Narben mit einer kleinen Scheere abschneiden und die stehengebliebenen Griffelenden mit der Flüssigkeit bestreichen. Versuche dieser Art sind indessen von mir noch nicht angestellt worden, da ich bisher absichtlich jede Verwundung von Blütenteilen vermieden habe.

wickeln, die daher leicht unseren Versuch stören können. Solche Spätlinge nehmen wir am besten einfach weg.

3. Besonders geeignet für unseren Zweck sind Formobstbäume und zwar speziell Kordons und Pyramiden, weniger Spaliere, da bei letzteren wegen der häufig durcheinander wachsenden Zweige die Kontrolle der Blüten sehr erschwert ist. Ferner können Buschbäume, Halbhochstämme und auch Hochstämme von Sorten, die bald ertragsfähig werden, in Versuch genommen werden. Im allgemeinen wähle man nicht Bäume, die mehr wie 300 Blüten tragen. 100 von diesen brauchen nur behandelt zu werden, die übrigen schneide man ohne Sorge weg.

4. Man wähle zur Erzielung von Jungfernfrüchten Bäume in gutem Kräftezustand, die im vergangenen Jahre nicht reich geblüht und getragen haben. Diejenigen Sorten, die nach bisheriger Erfahrung sich besonders hierzu eignen, sind im fünften und achten Kapitel angeführt.

5. Erwünscht ist ein Kontrollbaum der gleichen Sorte und im gleichen Alter und Ernährungszustand, den man der natürlichen Befruchtung überläßt.

Damit ist das Verfahren in seinen wesentlichsten Punkten beschrieben. Die hier aufgestellten Regeln sind der Niederschlag der Erfahrungen aus meinen bisherigen Versuchen. Wer im Frühjahr die Zeit hat, einige Tage hindurch seinem Versuchsbäumchen ab und zu ein Viertelstündchen zu schenken, der kann schon auf Erfolg rechnen. Doch eins merke man genau, *je sorgfältiger die Narben vor dem Aufbrechen der Blüten mit der Flüssigkeit bestrichen sind, um so kernloser sind die geernteten Früchte.*

Aber auch sonst wird derjenige, welcher nach der angegebenen Methode Versuche anstellt, manche Freude an seinem Versuchsbäumchen haben. Interessant ist es z. B. zu beobachten, welche Bewegungen speziell beim Apfel der Kelch einer Blüte, die sich anschickt, Frucht anzusetzen, ausführt. In der Blütenknospe stehen die Kelchzipfel aufrecht, um sich alsdann während des Aufbrechens der Blüte vollständig zurückzubiegen. Entsteht aber eine Frucht, so hebt sich der Kelch allmählich wieder zu seiner ersten Lage; stoßen aber gar die Kelchzipfel aufeinander (geschlossener Kelch), so ist in den meisten Fällen der Fruchtansatz gesichert. Es läßt sich demnach schon frühzeitig ermessen, wie groß der Fruchtansatz voraussichtlich sein wird, da die geschilderten Bewegungen des Kelches sowohl bei Blüten, die regelrecht mit Hilfe fremden Pollens befruchtet sind, als auch bei solchen, bei denen eine wirksame Bestäubung ausgeblieben ist, eintritt, falls es überhaupt zu einer Fruchtentwicklung kommt.

Solches Heben und Senken des Kelches ist eigentlich in der Blütenbiologie nichts Neues; doch scheint man bisher beim Apfel nicht darauf

geachtet zu haben. Bei der Stachelbeere haben wir z. B. einen ganz ähnlichen Fall. Bei dieser bringt man indessen das Herauf- und Herunterschlagen der Kelchzipfel mit der Befruchtung in Zusammenhang, während beim Apfel der gleiche Vorgang auch ohne Befruchtung sich abspielt.

Abb. 9. Heben des Kelches einer zum Fruchtansatz neigenden Apfelblüte.

Die Abbildung 9 zeigt uns fünf Stadien der Kelchstellung, beginnend mit der aufgebrochenen Blüte und allmählich fortschreitend bis zu dem Augenblick, in welchem der Fruchtansatz gesichert erscheint.

Die sich entwickelnden Jungfernfrüchte sind nun sehr bald an ihrer schlankeren Gestalt zu erkennen, durch die sie sich zumeist auch im Alter noch von den kernhaltigen Früchten unterscheiden.

Die Manipulationen an den Blüten bieten auch eine gute Gelegenheit, uns mit dem Blütenbau der verschiedenen Sorten vertraut zu machen. Auf Grund der früher näher gekennzeichneten blütenbiologischen Merkmale werden wir manche Apfel- und Birnensorte leicht allein an der Blüte erkennen können. Auf Schritt und Tritt begegnen wir ferner den Schädlingen der Blüten, z. B. der grünweißen Raupe des kleinen Frostspanners, dem rotbraunen Räupchen des roten Knospenwicklers und dem graugrünen Räupchen des grauen Knospenwicklers. Beim Öffnen der Blütenknospen werden wir es nicht selten erleben, daß diese in ihrem Versteck überraschten Schädlinge sich plötzlich an einem Gespinstfaden zur Erde fallen lassen. In verschlossenen gebräunten Blüten treffen wir häufig die gelben fußlosen Larven des Apfelblütenstechers an, an den jungen Fruchtanlagen und den Stielen der Blüte, sowie auch an dem Fruchtholz saugen — umgeben von einer schmierigen Masse — der Birn- und Apfelsauger, und manche Blüte und junge Frucht fällt ihnen zum Opfer. Speziell die jungen Birnen geht die Birntrauermücke an; die Früchte schwellen alsdann gewöhnlich einseitig an, im Innern werden sie schwarz und bergen daselbst kleine, gelbe, fußlose Maden. In Größe einer kleinen

Walnuß, häufig auch schon früher, fallen sie ab. Dem Verhalten der Obstmade zu den Jungfernfrüchten ist ein besonderes Kapitel gewidmet.

Nach diesen Betrachtungen wollen wir nunmehr zu den Versuchen selbst übergehen.

5. Die im Jahre 1906 angestellten Versuche zur Erzielung kernloser Früchte.

I. Vorversuche im Treibhaus.

Bevor ich die eigentlichen Versuche im Jahre 1906 begann, wurde eine Anzahl Vorversuche in der Weintreiberei des Kgl. Pomolog. Instituts ausgeführt. Der Verlauf derselben sei hier zunächst kurz geschildert.

1. Äpfel.

a) „Wintergoldparmäne", ca. 0,50 m hohes Topfbäumchen. In der Zeit vom 13. Februar bis zum 8. März wurden an 15 Blüten nach der beschriebenen Methode die Narben unempfänglich gemacht und 16 Blüten weggeschnitten. Ergebnis: 2 Früchte, die in Haselnußgröße abfielen; beide waren kernlos.

b) „Wintergoldparmäne", ca. 0,50 m hohes Topfbäumchen. Am 11. März wurden an 6 Blüten die Narben unempfänglich gemacht und ca. 12 Blüten weggeschnitten. Ergebnis: eine am 6. April abfallende kernlose Frucht in Größe einer kleinen Walnuß.

c) „Cellini", ca. 0,50 m hohes Topfbäumchen. Vom 21. Februar bis zum 4. März wurden an 11 Blüten die Narben unempfänglich gemacht und 35 Blüten abgeschnitten. Um die Unempfänglichkeit der behandelten Narben zu prüfen, wurden dieselben nachträglich mit Blütenpollen der „Baumanns Renette" bestäubt. Ergebnis: kein Fruchtansatz.

d) „Cellini", ca. 0,50 m hohes Topfbäumchen. Vom 21. März bis zum 5. April wurden an 18 Blüten die Narben unempfänglich gemacht und 94 Blüten abgeschnitten. Die behandelten Narben wurden hier nachträglich ebenfalls mit Blütenpollen der „Baumanns Renette" bestäubt. Ergebnis: kein Fruchtansatz.

e) „Baumanns Renette", ca. $1\frac{1}{4}$ m hohes Topfbäumchen. Vom 29. März bis 5. April wurden an 79 Blüten die Narben unempfänglich gemacht und 369 Blüten abgeschnitten. Die behandelten Narben wurden nachträglich mit dem Pollen von „Cellini"-Blüten bestäubt. Das Laub des Bäumchens erschien teilweise gelblich, was auf einen nicht ganz normalen Zustand desselben hindeutete. Ergebnis: kein Fruchtansatz.

Der zur nachträglichen Bestäubung verwandte Pollen von den Blüte von „Cellini" wurde in 10 % Zuckerlösung zu 90 % und derjenige vo den Blüten der „Baumanns Renette" in der gleichen Lösung zu 50 % keimfähig befunden.

2. Birnen.

a) „König Karl von Württemberg", ca. 3/4 m hohes Topfbäumche Vom 23. bis zum 25. März wurden an 30 Blüten die Narben unempfäng lich gemacht und 48 Blüten abgeschnitten. Die zwei oberen Blütenstän wurden nach der Behandlung der Narben mit dem Pollen der Birn „Williams Christ" bestäubt. Ergebnis: eine mehrere hundert Gramm schwer Frucht, die durch und durch fleischig und fast ohne Kernhaus war. D Kerne selbst waren ganz verkümmert [1]).

b) „Williams Christ", ein 3/4 m hohes Topfbäumchen. Vom 27. bi zum 29. März wurden an 32 Blüten die Narben unempfänglich gemach und 86 Blüten abgeschnitten. Die behandelten Narben wurden nachträg lich mit Pollen von „König Karl von Württemberg" bestäubt. Da Bäumchen war stark von Phytoptus piri befallen. Ergebnis: kein Frucht ansatz.

Der zur nachträglichen Bestäubung verwandte Pollen von der „William Christ" keimte in 10 %iger und 20 %iger Zuckerlösung nicht; von de Pollen der „König Karl von Württemberg" keimte in den gleichen Lösunge nur ein Korn.

3. Kirschen.

1—1 1/2 m hohe Bäumchen der Sorte „Brüßler Braune" und eine unbenannten Süßkirsche wurden Anfang Februar bis Anfang März i gleicher Weise wie die vorstehend genannten Apfel- und Birnensorten be handelt. Eine reife Frucht wurde nicht erzielt. Wohl aber schwolle die Fruchtknoten nicht selten bis zur Bohnengröße an, trockneten dan aber plötzlich zusammen.

Das positive Ergebnis aus diesen Vorversuchen war somit sehr gerin Zu berücksichtigen ist allerdings, daß die Bäumchen meist nur sehr klei waren und im Februar und März im Treibhause wenig natürlichen Be dingungen ausgesetzt waren. Eine Neigung zur Jungfernfrüchtigkeit wurd indessen sowohl beim Apfel als auch bei der Kirsche festgestellt, eine voll kommen ausgebildete Jungfernfrucht aber nur bei der Birne erzielt.

Andererseits war aber nach dem Ausfall der Versuche und zwar be

[1]) Vergleiche hierzu die Kernentwickelung der später bei Birnen erzielten Jungfern früchte.

sonders derjenigen, bei welchen eine nachträgliche Fremdbestäubung stattgefunden hatte, anzunehmen, daß die Narben durch das angewandte Verfahren tatsächlich unempfänglich gemacht worden waren.

II. Versuche an freistehenden Bäumen.

1. Selbstfertilität und Jungfernfrüchtigkeit bei Äpfeln.

Die Apfelsorte „Cellini" war es, die mich, wie ich bereits eingangs erwähnte, vornehmlich auf den Gedanken brachte, daß Parthenocarpie bei unseren Obstbäumen vorkomme. Meine Versuche vom Jahre 1906 waren daher auch nur folgerichtige Fortsetzungen meiner früheren und wurde die Ausführung derselben noch durch den Umstand erleichtert, daß die sechs ca. $1^1/_4$ m hohen Cellinibäumchen, mit denen ich im Jahre 1905 experimentierte, zu meiner Freude auch im Jahre 1906 wieder reich blühten.

Die Anordnung der Versuche, die hauptsächlich dem Zwecke dienen sollten, die eventuelle Identität von Selbstfertilität und Jungfernfrüchtigkeit festzustellen, war die folgende:

1. Zwei Cellinibäumchen a) mit 82 Blütendolden, b) mit 52 Blütendolden wurden am 19. April kurz vor dem Aufbrechen der Blüten unter einem großen vierseitigen, mit feinmaschiger Gaze überspannten Gestell isoliert, so daß Fremdbestäubung nicht eintreten konnte. Eine Eigenbestäubung war ebenfalls kaum möglich, da, wie früher schon hervorgehoben wurde, bei den Blüten dieser Sorte die Narben über die Antheren hinauszuragen pflegen (siehe Abb. 1).

2. An einem Cellinibäumchen a wurden vom 17. bis zum 23. April an 130 Blüten vor ihrem Aufbrechen die Narben unempfänglich gemacht und 315 Blüten weggeschnitten; somit wurde an diesem Bäumchen eine wirksame Bestäubung verhindert. Bei einem zweiten Cellinibäumchen b wurde vom 19. bis zum 23. April bei 71 Blüten in gleicher Weise wie vorher eine Befruchtung ausgeschlossen und 290 Blüten wurden weggenommen. Beide Bäumchen standen vollständig frei. Insekten konnten fremden Pollen auf die Narben übertragen, und somit konnte die zur Bestreichung der Narben benutzte Flüssigkeit auf ihre Fähigkeit, die Befruchtung zu verhindern, geprüft werden.

3. Die Blüten eines mit 70 Blütendolden besetzten Cellinibäumchens wurden am 21. und 23. April mit Pollen der „Wintergoldparmäne" bestäubt; auf später sich öffnende Blüten konnte bereits der Pollen von ganz in der Nähe blühenden Apfelbäumen, z. B. vom „Gravensteiner", durch Insekten übertragen werden.

4. An einem Cellinibäumchen wurden wie im vorangegangenen Falle

die Blüten mit fremdem Pollen bestäubt. Nur an drei Zweigen [1]), einem sehr kräftig wachsenden (1), einem mittelgroßen (2) und einem kleineren (3) wurden die Blüten wie beim zweiten Versuch behandelt, und zwar wurden

beim 1. Zweige an 20 Blüten die Narben unempfänglich gemacht u. 20 Blüten weggeschnitten
" 2. " " 20 " " " " " " 26 " "
" 3. " " 13 " " " " " " 8 " "

Durch diesen letzten Versuch sollte speziell festgestellt werden, wie stark die Fruchtbildung unbefruchtet gebliebener Blüten, selbst wenn sie an besonderen Ästen stehen, durch die übrigen Fruchtanlagen des gleichen Baumes, die sich unter dem wirksamen Einfluß fremden Pollens entwickeln, beeinträchtigt wird. Damit sollte gleichzeitig zur Entscheidung der Frage beigetragen werden, ob Versuche, die Aufschluß über die eventuelle Jungfruchtigkeit einer Sorte geben sollen, an einzelnen Zweigen ausgeführt werden dürfen oder aber am ganzen Baume vorzunehmen sind. Alle Cellinibäumchen, die anfangs während der Blüte bei schlechter Witterung sowie des Nachts auf einem auf Rollen gehenden Wagen ins Glashaus geschoben wurden, wurden nach dem Verblühen ins Freie gestellt und zunächst gegen Unwetter gar nicht geschützt. Als aber mehrere starke Hagelwetter niedergingen, wurde eine Leinwandplane über sie gespannt.

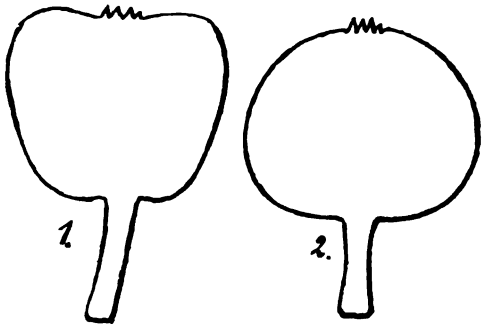


Abb. 10. „Cellini".
1. Kernlose Jugendform. 2. Kernhaltige Jugendform.

Im nachstehenden sei der Verlauf dieser Versuche der Reihe nach geschildert.

1. Versuch. Fremdbestäubung durch ein Gazenetz verhindert. Das Bäumchen a entwickelte eine große Anzahl von Früchten, die in jugendlichem Stadium nach dem Kelche zu zunächst breiter waren wie nach dem Stiele zu (siehe Abb. 10, Fig. 1); bei der Weiterentwicklung nahmen die Früchte dann eine mehr tonnenförmige Gestalt an. Wie sich auch bei anderen Bäumchen zeigte, war dies die typische Jugendform einer kernlosen Cellinifrucht im Gegensatz zu einer gleichalterigen kernhaltigen, die von vornherein sich gerade am Stiele breiter aufbaute wie am Kelche (siehe Abb. 10, Fig. 2). Das Bäumchen b zeigte ebenfalls Neigung, Früchte anzusetzen. Die jungen Fruchtanlagen fielen indessen alle vorzeitig ab. Der Grund hierfür war jedenfalls der, daß in der langen Zeit vom

[1]) Vgl. Abb. 14.

19. April bis 18. Mai, während welcher die Isolierung unter Gaze stattfand, auch eine Bewässerung unterlassen wurde und somit wahrscheinlich die Erde im Hafen des Bäumchens b besonders stark ausgetrocknet war. Am Bäumchen a wurden außer zwei kernlosen Früchten in der Größe einer kleinen Walnuß, die ich am 29. Mai resp. am 20. Juni zur Probe durchschnitt, noch Früchte von folgendem Gewicht und Kerngehalt geerntet:

Datum der Ernte	Gewichte der Früchte in g	Anzahl der Kerne	
		vollkommene	unvollkommene
8./9. 06	6	—	—
„ „	6	—	—
„ „	6	—	—
17./8. „	50	—	—
10./8. „	54	—	—
8./9. „	69	—	—
24./8. „	80	—	—
7./9. „	85	1	—
10./8. „	86	—	—
7./9. „	89	—	—
„ „	90	—	2
24./8. „	90	—	1
8./9. „	92	—	—
7./9. „	94	—	1
„ „	95	—	—
8./9. „	99	—	—
„ „	102	—	—
„ „	109	—	1
Summa	1302	1	5

Demnach waren 75 % aller Früchte kernlos, 20 % führten unvollkommene Kerne und 5 % vollkommene Kerne. In den ganz kernlosen Früchten waren die abgestorbenen und daher gebräunten Samenknospen etwa in halber Stecknadelkopfgröße eben noch mit bloßem Auge erkenntlich.

Von allen Cellinibäumchen blühten diese unter Gaze isolierten am längsten, auch entwickelten sich die Früchte am langsamsten und holten nur allmählich die der anderen Bäumchen ein. Diese Verzögerung im Wachstum ist jedenfalls auf die Schattenwirkung des Gazenetzes zurückzuführen.

2. Versuch. Die Narben aller stehengelassenen Blüten wurden unempfänglich gemacht.

Die jungen Früchte hatten am Bäumchen a durchweg die gleiche charakteristische Gestalt, wie sie bereits beim ersten Versuch als typisch für die Kernlosigkeit angegeben wurde. Es wurden am 16. Mai fünf kleine Früchte zur Probe abgenommen, desgleichen je eine am 19. Mai, am 28. Juni und 8. Juli, eine weitere faulte und fiel ab; diese alle waren kernlos. Später wurden noch die folgenden Früchte geerntet:

Datum der Ernte	Gewicht der Früchte in g	Anzahl der Kerne		Bemerkungen
		vollkommene	unvollkommene	
3./9. 06	4	—	—	
„ „	12	—	—	
8./9. „	14	—	—	
„ „	24	—	—	
„ „	44	—	—	
3./9. „	85	—	—	
10./8. „	86	—	—	
„ „	86	—	—	
5./8. „	90	—	—	madig
3./9. „	94	—	—	
10./8. „	100	—	—	
3./9. „	102	—	—	
„ „	104	—	—	
10./8. „	105	—	—	
4./8. „	106	—	—	
3./9. „	125	—	—	
„ „	131	1	1	
Summa	1312	1	1	

Das Bäumchen b lieferte nur zwei Früchte und zwar eine von 131 g mit einem vollkommenen Kern und eine von 86 g ohne Kern. Beide waren bemerkenswerterweise aus der gleichen Blütendolde hervorgegangen.

Der Versuch mit dem Bäumchen a war also als besonders gut gelungen zu bezeichnen, da letzteres nicht nur eine sehr reiche Ernte, sondern auch nur eine einzige kernhaltige Frucht lieferte. 96 % aller Äpfel waren demnach kernlos. Daß die kernhaltigen Früchte an beiden Bäumchen auch das größte Gewicht hatten, braucht uns nach dem Vorhergesagten nicht zu wundern. Im Reiche der Kernlosen ist eben der Einkernige König. Das Bäumchen b zeigt uns aber speziell, wie schwer es einer kernlosen Frucht (85 g) wird, unmittelbar neben einer kernhaltigen (131 g) aufzukommen. Hätte letztere noch einige Kerne mehr geführt, so wäre die erstere wahrscheinlich ganz verkümmert oder überhaupt abgefallen. Anderseits sehen wir, wie groß der Einfluß selbst eines Kernes, d. h. also einer ganz mangelhaften Befruchtung ist, auch wenn die betreffende Obstsorte zur Hervorbringung von Jungfernfrüchten befähigt ist.

Die Formen der reifen kernlosen Äpfel zeigten bei Versuch 1 und 2 eine vollständige Übereinstimmung. Sie waren im allgemeinen höher gebaut und hatten eine tiefere Kelchhöhle wie die kernhaltigen. Die Unterschiede in der Gestalt sind auch hier so auffallend, daß man nach einiger Erfahrung bald den Kerngehalt einer „Cellini"-Frucht mit großer

Wahrscheinlichkeit voraussagen kann. Die Kernkammern der kernlosen Äpfel sind sehr stark verengt (Abb. 12 und 13).

3. Versuch. Blüten mit fremdem Pollen bestäubt. Der Baum zeigte von vornherein guten Fruchtansatz. Die jungen Früchte waren aber im Gegensatz zu den kernlosen Früchten der vorigen beiden Versuche am Stiele breiter gebaut wie am Kelch und überhaupt von mehr rundlicher Form (siehe Abbild. 10, Fig. 2 auf Seite 20).

Abgesehen von zwei Früchten in Haselnußgröße, die am 20. Mai abfielen, und von denen die eine ein verpilztes Kernhaus hatte, die zweite eine verkümmerte, im Wachstum stehen gebliebene Samenknospe führte, wurden mit einer Ausnahme nur kernhaltige Früchte geerntet. Das Gewicht derselben und die Anzahl ihrer Kerne, soweit letztere festgestellt wurde, ist in der folgenden Tabelle angegeben.

Datum der Ernte	Gewicht der Früchte in g	Anzahl der Kerne	
		vollkommene	unvollkommene
4./7. 06	8	—	1
4./9. „	10	—	—
„ „	16	—	2
„ „	17	Kerne vorhanden, aber nicht gezählt	
„ „	46	1	1
„ „	48	2	2
„ „	64	1	—
10./8. „	71	8	—
4./9. „	76	2	—
„ „	81	—	2
„ „	82	2	2
10./8. „	94	2	1
„ „	94	Kerne vorhanden, aber nicht gezählt	
„ „	95	„ „	„ „ „
4./9. „	98	4	2
10./8. „	105	Kerne vorhanden, aber nicht gezählt	
4./9. „	120	5	—
„ „	120	7	—
„ „	124	5	2
„ „	129	6	1
Summa	1498		

Die Folge der Fremdbestäubung zeigt sich nach dem vorstehenden Ernteergebnis in unzweideutiger Weise. Es ist damit der Beweis geliefert, daß wir ganz nach Belieben die Apfelsorte „Cellini" kernhaltig oder kernlos ziehen können, eine Tatsache, die in der pomologischen Literatur vollständig neu ist.

Abb. 11. Fremdbestäubung.

Abb. 12. Eigen- und Fremdbestäubung ausgeschlossen, Jungfernfrucht.

Abb. 13. Fremdbestäubung ausgeschlossen, Selbstfertilität nach Waite.

Im allgemeinen sehen wir, daß mit dem Kerngehalt auch das Gewicht der Frucht zunimmt; nur die 71 g schwere Frucht mit acht Kernen macht eine auffällige Ausnahme.

Abb. 14.

4. Versuch. Die drei Zweige, an deren Blüten die Befruchtung verhindert wurde, verblühten sehr schnell und zeigten keine Neigung zum Fruchtansatz. Nur der zweite, mittelgroße Zweig entwickelte ganz am Ende eines Seitenästchens eine Frucht im Gewicht von 86 g, die die typische Form der kernlosen Früchte hatte und auch in der Tat kernlos war. (S. Abb. 14, auf welcher diese kernlose Frucht mit kl bezeichnet ist.) Die übrigen Zweige am Baume waren reich mit kernhaltigen Früchten

behangen. Aus der folgenden Tabelle ist das Ergebnis der am 4. September vorgenommenen Ernte zu entnehmen.

Gewicht der Früchte in g	Anzahl der Kerne		Bemerkungen
	vollkommene	unvollkommene	
1	—	1 (klein)	
15	3 (klein)	1	
46	3 (klein)	1	
65	2	2	
86	—	—	Befruchtung verhindert
100	1	—	
100	3	—	
105	5	—	madig
130	3	—	
130	3	—	
130	5	—	
132	4	—	

Die Früchte, die über 100 g und mehr wogen, haben durchschnittlich 3,3 vollkommene Kerne, während die Früchte unter 100 g 1,6 vollkommene und 0,8 unvollkommene Kerne im Durchschnitt enthielten. Der Satz, je größer die Anzahl der Kerne, um so schwerer die Frucht, stimmt auch hier. Der Ausfall an den drei behandelten Ästen scheint den übrigen Früchten am Baume zugute gekommen zu sein, da viele derselben ein verhältnismäßig hohes Gewicht erreichten.

Durch den vorstehenden Versuch ist deutlich bewiesen, daß das Gesetz von der Korrelation der Teile nicht nur innerhalb einer Blütendolde gilt, sondern daß Wechselbeziehungen zwischen allen Teilen des Baumes bestehen. Gegen die kernhaltigen Fruchtanlagen konnten die kernlosen nicht aufkommen, und wurden letztere daher fast ganz unterdrückt.

Die durch Fremdbestäubung, durch Ausschluß der Fremd- und Eigenbestäubuug und durch Ausschluß der Fremdbestäubung erzielten Früchte geben die Abbildungen 11, 12 und 13 nebeneinander wieder.

Blicken wir auf die vorstehenden Ernteresultate nochmals zurück, so zeigt sich, daß die kernlosen Früchte am Jungfernbäumchen dasselbe oder doch fast dasselbe Gewicht erreicht haben wie die kernhaltigen Früchte an einem anderen Baume. Durchschnittlich wogen z. B. die zehn schwersten kernlosen Äpfel des Bäumchens a des zweiten Versuches 99,8 g und die 10 schwersten kernhaltigen Früchte vom Bäumchen des dritten Versuches 106,1 g. Beim ersten Bäumchen hatten von 130 stehen gelassenen Blüten 25 oder 19 %, beim zweiten von 25 Blütendolden mit ca. 350 Blüten 22, d. h. trotz der Fremdbestäubung nur 6,3 %, Frucht angesetzt. Wir

ersehen aus dieser Tatsache, daß über die Kräfte des Baumes hinaus ein Fruchtansatz nicht erfolgen kann. Es werden der Regel nach viel mehr Blüten am Baume erzeugt, wie ernährt werden können, durch Abschneiden überflüssiger Blüten drückt man daher auch die Ernte nicht herab.

Gestört wurde im vorliegenden Falle das Ernteergebnis noch ein wenig durch das Auftreten der Obstmade; die diesbezüglichen genaueren Daten finden sich in einem späteren speziellen Kapitel.

Auffallend war noch, daß das Cellinibäumchen b des zweiten Versuches nur zwei Früchte ansetzte; dasselbe zeigte einen besonders kräftigen Holztrieb, und dieser war vielleicht die Ursache der Unfruchtbarkeit.

Schließlich sei noch hervorgehoben, daß der Ausschluß der Befruchtung mit Hilfe der angewandten Flüssigkeit in fast vollkommener Weise erreicht war.

Die vorstehenden Versuche waren wohl hinreichend gut gelungen, um einmal das Vorkommen von Parthenocarpie überhaupt und ferner deren Identität mit der Selbstfertilität behaupten zu können. Immerhin schien im Jahre 1906 der eigene Pollen bei der Sorte „Cellini" wirksamer gewesen zu sein wie im Jahre 1905, in welchem ich bei Verhinderung der Fremdbestäubung nur kernlose Früchte erhielt.

Meine Versuchsbäumchen waren nun aber im vorliegenden Falle insofern nicht ganz natürlichen Bedingungen ausgesetzt, als sie besonders zur Blütezeit gegen jede Unbill der Witterung geschützt wurden. Waite weist bei seinen Versuchen aber gerade darauf hin, daß ein wärmeres Klima die Selbstfertilität begünstigt. Es kam mir daher auch darauf an, festzustellen, welche Obstsorten unter ganz natürlichen Bedingungen Jungfernfrüchte zu erzeugen vermögen. Unter solchen Umständen mußte man sich allerdings darauf gefaßt machen, daß manche Zufälligkeiten den Versuch störten, und daß trotz aller Vorsicht doch hier und da eine Befruchtung eintrat. Da außerdem mehrere tausend Blüten von mir allein behandelt wurden, so war ein Übersehen einer Blüte leicht möglich. Aber solche Fälle waren mitunter insofern wieder lehrreich, als sie die korrelativen Verhältnisse zwischen kernhaltigen und kernlosen Früchten sehr deutlich zeigten.

Die Witterung war im Frühjahr 1906 zumeist naß und kalt, es regnete sehr häufig in die Blüte, und der Fruchtansatz entsprach daher vielfach nicht der reichen Blüte. Der Regen hinderte aber auch die Arbeiten an den Blüten selbst, indem er besonders die eben auf die Narben getragene Flüssigkeit wieder abspülte. Nichtsdestoweniger wurden aber auch im Freien eine größere Anzahl von Jungfernfrüchten geerntet, die beim Apfel ganz kernlos waren oder bei der Birne entsprechend den früher angeführten Waiteschen Versuchen ganz verkümmerte Kerne oder besser gesagt nur Samenhäute enthielten.

2. Selbstfertilität und Jungfernfrüchtigkeit bei Birnen.

An freistehenden Bäumen der Birnsorte „Clairgeau" wurden analoge Versuche wie bei der Apfelsorte „Cellini" ausgeführt, um auch bei den Birnen festzustellen, ob die Verhinderung der Fremdbestäubung durch Gazenetze nicht zu dem gleichen Resultate führt wie das Unempfänglichmachen der Narben.

Bei den Blüten der Birnsorte „Clairgeau" pflegen manchmal schon vor ihrem Aufbrechen einige Antheren zu platzen, doch läßt der Blütenbau kaum eine Eigenbestäubung ohne Insektenhilfe zu (siehe Abb. 2).

Nachstehend seien die einzelnen Versuche genauer beschrieben.

1. Versuch. Eine ca. 2 m hohe Pyramide mit 53 Blütendolden zu ca. 7 Blüten wurde kurz vor dem Aufbrechen derselben am 18. April durch ein großes, feinmaschiges Gazenetz gegen Fremdbestäubung geschützt. An den Blüten selbst wurden während der Isolierung niemals Insekten beobachtet, wohl aber zuweilen an der Innenseite des Gazenetzes. Es waren einige Fliegen, kleiner wie die Stubenfliege, und Marienkäferchen, die wahrscheinlich schon als Larven eingeschlossen wurden und deutlich das Bestreben zeigten, einen Ausweg aus ihrem Gefängnis zu finden. Am 4. Mai wurde der Baum, da er zu dieser Zeit vollständig abgeblüht war, wieder von der Isolierungshülle befreit. Gewicht und Kerngehalt der geernteten Früchte gibt die folgende Tabelle an.

Datum der Ernte	Gewicht der Früchte in g	mit verkümmerten Kernen	Bemerkungen
15./7. 06	19	„	abgefallen
6./8. „	45	„	„
„ „	90	„	„
10./8. „	105	„	abgenommen
„ „	114	„	„
„ „	125	„	„
17./8. „	76	„	abgefallen, madig
„ „	146	„	„
20./8. „	138	„	abgefallen
31./8. „	190	„	„
3./9. „	ca. 130	„	„
5./9. „	150	„	„
„ „	175	„	„
„ „	190	„	„
„ „	220	„	„
„ „	160	„	„
„ „	104	„	„
„ „	156	„	„
6./9. „	216	„	abgenommen
„ „	180	„	„
„ „	160	„	„
„ „	180	„	„
„ „	165	„	„
Summa	3234	„	

Es wurden somit 100 % Jungfernfrüchte mit lauter verkümmerten Kernen geerntet, deren Durchschnittsgewicht 140 g betrug. Ferner hatten 6,2 % aller Blüten angesetzt.

2. Versuch, ca. 1½ m hohe Pyramide. Vom 19. bis zum 22. April wurden an 68 Blüten die Narben unempfänglich gemacht und 56 Blüten abgeschnitten. Geerntet wurden von diesem Baume:

Datum der Ernte	Gewicht der Früchte in g	Kerngehalt		Bemerkungen
		verkümmerte Kerne	vollkommene Kerne	
21./6. 06	? (walnußgroß)	"	—	abgefallen
22./6. "	? (walnußgroß)	"	—	"
10./8. "	?	"	—	abgenommen
6./8. "	65	"	—	abgefallen
" "	70	"	—	"
20./8. "	85	"	—	"
10./8. "	100	"	—	abgenommen
29./8. "	127	"	1	"
8./9. "	150	"	—	"
" "	155	"	—	"
29./8. "	159	"	1	"
20./8. "	171	"	—	abgefallen
5./9. "	175	"	—	abgenommen
8./9. "	196	"	—	"
" "	200	"	—	"
29./8. "	200	"	—	"
8./9. "	216	"	—	"
" "	216	"	2	"
5./9. "	220	"	—	"
" "	222	"	—	"
8./9. "	255	"	—	"

Von allen geernteten Früchten waren demnach 85,7 % Jungfernfrüchte. Von den behandelten Blüten hatten 32 % Frucht angesetzt, wovon nur 4,6 % vollkommene Kerne führten. Wenn wir das Gewicht der normale Kerne enthaltenden Früchte mit dem der Jungfernfrüchte vergleichen, soweit sie über 100 g wiegen, so ergibt sich für erstere ein Durchschnittsgewicht von 164 g und für letztere ein solches von 196 g. Die wenigen vorhandenen Kerne haben in diesem Falle also keinen Ausschlag gebenden Einfluß auf die Fruchtentwicklung ausgeübt.

3. Versuch, ca. 1½ m hohe Pyramide. In der Zeit vom 20. bis 22. April wurde bei 180 Blüten die Befruchtung wie früher verhindert, und 123 Blüten wurden abgeschnitten. Geerntet wurde:

Datum der Ernte	Gewicht der Früchte in g	Kerngehalt		Bemerkungen
		verkümmerte Kerne	vollkommene Kerne	
17./8. 06	101	„	—	abgefallen, madig
10./8. „	131	„	—	abgenommen
8./9. „	165	„	5	„
„ „	185	„	—	„
„ „	200	„	5	„
31./8. „	211	„	—	abgefallen
8./9. „	236	„	4	abgenommen

Im Verhältnis zur Blütenzahl war hier der Fruchtansatz ein sehr geringer. Der große Kerngehalt einzelner Früchte läßt annehmen, daß einige Blüten bei der Behandlung übersehen worden sind. Trotzdem am Baume noch 57 % Jungfernfrüchte geerntet wurden, so dominierten doch die vollkernigen Früchte, da erstere durchschnittlich 154, letztere aber 200 g wogen.

4. Versuch, ca. $1^1/_2$ m hohe Pyramide. In der Zeit vom 20. bis zum 22. April wurde bei 61 Blüten die Befruchtung verhindert, und 75 Blüten wurden abgeschnitten.

Datum der Ernte	Gewicht der Früchte in g	Kerngehalt		Bemerkungen
		verkümmerte Kerne	vollkommene Kerne	
28./7. 06	111	„	1	abgenommen
10./8. „	126	„	1	„
17./8. „	106	„	—	abgefallen
8./9. „	186	„	—	abgenommen
„ „	262	„	—	„

Bei diesem Versuch wurden mithin 60 % Jungfernfrüchte mit einem Durchschnittsgewicht von 184 g und 40 % Früchte mit vollkommenen Kernen mit einem Durchschnittsgewicht von 118 g geerntet. Letztere wurden hier sehr früh abgenommen, so daß sie auch aus diesem Grunde nur geringeres Gewicht erreichten[1]).

Die letzten drei Bäume, bei denen die Narben der Blüten unempfänglich gemacht wurden, lieferten somit im ganzen 75,7 % Jungfernfrüchte.

Zahlreiche Vergleichsbäume der Sorte „Clairgeau" von gleicher Größe wie meine Versuchsbäume, die der natürlichen Befruchtung ausgesetzt waren, standen mir zur Verfügung. Gelegentlich nahm ich von allen eine

[1]) Auch einige ganz junge Fruchtanlagen waren von diesem Baume zu weiteren Untersuchungen abgenommen worden.

Probe, fand aber, daß ihre Früchte ausnahmslos mit einer größeren Anzahl vollkommener Kerne versehen waren. Eine speziell von mir als Kontrollbaum gewählte Pyramide war mit 40 Blütendolden besetzt und trug etwa 45 größere Früchte. Sie brachte also eine reichere Ernte wie die Versuchsbäume, die Früchte waren indessen keineswegs vollkommener entwickelt als die Jungfernfrüchte, wie aus dem nachfolgend angegebenen Grammgewicht einer Anzahl Probefrüchte — ich hatte absichtlich zumeist die größeren genommen — zu ersehen ist:

31./8. 06: 114 g.
5./9. 06: 117, 132, 140, 119 g.
8./9. 06: 110, 115, 130, 130, 130, 145, 150, 160, 175, 185, 190, 210, 210 g.

Das Durchschnittsgewicht dieser Probefrüchte beträgt 140 g, d. h. genau so viel wie die Jungernfrüchte des Baumes, der zur Blütezeit gegen Fremdbestäubung geschützt worden war.

Wenn ich bisher von verkümmerten Kernen bei Birnen gesprochen habe, so soll an dieser Stelle näher gesagt werden, was unter denselben zu verstehen ist. Unsere Abbildungen 15—17 zeigen nebeneinander Kerne der Birne „Clairgeau", die entstanden, indem die Blüten

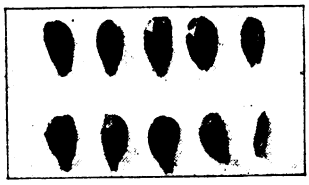
1. der natürlichen Bestäubung ausgesetzt wurden,
2. gegen Befruchtung überhaupt und
3. speziell gegen Fremdbestäubung

geschützt wurden. Sofort fällt in letzteren beiden Fällen außer der Winzigkeit der Kerne auch die Übereinstimmung in der Form auf. Tatsächlich haben wir es hier auch gar nicht mit eigentlichen Kernen zu tun; man wählt besser für sie die Bezeichnung Kernhäute resp. Samenhäute, wie ich es an früherer Stelle schon getan habe. Letztere vermögen auch ohne Befruchtung genau so wie die fleischige Fruchthülle, wenn auch nur für kurze Zeit, ihr Wachstum fortzusetzen. An der Luft schrumpfen diese Hüllen sehr schnell zusammen und dokumentieren auch dadurch, daß sie ohne Inhalt sind. Dagegen zeigen die Kerne, die unter dem Einfluß wirksamer Bestäubung entstanden sind, normale Größe, nur zwei von ihnen sind auf unserer Abbildung[1]) kleiner. Auch bei diesen hat aller Wahrscheinlichkeit nach eine Befruchtung stattgefunden, da sie sich weiter entwickelt haben wie die Kerne der Jungfernfrüchte.

Schon auf die gleichartige Verkümmerung der Kerne hin könnte man somit behaupten, daß sowohl durch Vernichtung der Narbenfunktion vor dem Aufbrechen der Blüten als auch durch die Abhaltung der Fremd-

[1]) Vgl. Abb. 15 oben rechts.

Birne „Clairgeau“, ca. 2/3 der natürl. Größe.



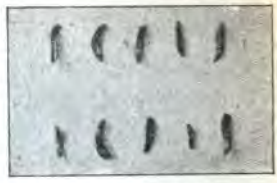


Abb. 15. Natürliche Befruchtung.

Abb. 16. Fremd- und Eigenbestäubung ausgeschlossen Jungfernfrucht.

Abb. 17. Fremdbestäubung ausgeschlossen. Selbstfertilität nach Waite.

bestäubung allein im wesentlichen das gleiche Ziel, nämlich die Verhinderung der Befruchtung, erreicht worden ist. Speziell letztere Möglichkeit lag vor auf Grund des schon früher erörterten Baues der Clairgeaublüte.

Auch diese vorstehenden Versuche lassen in gleicher Weise wie die früheren mit der Apfelsorte „Cellini" die Behauptung gerechtfertigt erscheinen, daß auch für die Birnensorte „Clairgeau" Selbstfertilität und Jungfernfrüchtigkeit identische Dinge sind.

Während bei der Apfelsorte „Cellini" hervorgehoben worden war, daß die kernlosen Früchte in der Form auffallend verschieden von den kernhaltigen waren, kann von der Birne „Clairgeau" nicht das gleiche gesagt werden. Die Jungfernfrüchte von letzterer Sorte blieben in ihrem ersten Entwicklungsstadium allerdings etwas im Wachstum zurück und zeigten auch schlankere Form wie die kernhaltigen jungen Früchte; später wurden sie aber zumeist ebenso dickbauchig wie die letzteren und nahmen überhaupt die typische Clairgeauform mit dem schräg aufwärts gerichteten Stiel an. Bei den Jungfernfrüchten ist ferner erwähnenswert, daß sich bei ihnen die Kernkammern in ganz ähnlicher Weise verengt haben wie bei den kernlosen Äpfeln (siehe hierzu die Abb. 16, 17).

3. Weitere Versuche zur Feststellung der Jungfernfrüchtigkeit.

Während durch die vorstehenden Versuche gezeigt werden sollte, daß es bei gewissen Äpfel- und Birnensorten fast auf das gleiche hinauskommt, ob man die Befruchtung durch fremden Pollen oder die Befruchtung überhaupt ausschließt, verfolgte ich bei meinen weiteren Untersuchungen das Ziel, neue jungfernbürtige Sorten ausfindig zu machen. Denn die Jungfernfrüchtigkeit hat für den praktischen Obstbau eine höhere Bedeutung wie die Selbstfertilität, da bei ersterer z. B. das gefürchtete Regnen in die Blüte, wenigstens soweit die Befruchtung dadurch gehindert wird, gar nicht in Betracht kommt.

a) Äpfel.

1. „Charlamowski". Die langen, kräftigen Griffel der Blüte ragen weit über die Staubgefäße hinaus, so daß eine Eigenbestäubung kaum eintreten kann.

Bis zum 28. April wurden an einem Kordon bei 24 Blüten die Narben unempfänglich gemacht und 35 Blüten abgeschnitten. Nach einer Revision am 30. Mai hatten ursprünglich neun Früchte von etwa Walnußgröße und zwei von Haselnußgröße angesetzt. Durch heftige Regengüsse kam indessen manche Frucht vorzeitig zum Abfall und wurde weggeschwemmt. Am 18. Juni wurden drei abgefallene Früchte von Walnußgröße kernlos befunden. Weitere kernlose Äpfel wurden am 20. Juni von 34 g, am 25. Juli von 73 g und am 1. August von 50 g geerntet.

An einem zweiten Kordon der gleichen Sorte wurden 34 Blüten gegen Befruchtung geschützt und 35 Blüten abgeschnitten. Die jungen Früchte fielen alle vorzeitig infolge der heftigen Regengüsse ab. Es wurden vom 19. Mai bis zum 13. Juli 16 kernlose Früchte von Haselnußgröße bis zum Gewicht von 38 g gesammelt, eine siebzehnte Frucht, die besonders festsaß, hatte drei Kerne. Dies war also der einzige kernhaltige Apfel, der an beiden Versuchsbäumchen geerntet wurde. Die Neigung zur Jungfernfrüchtigkeit war somit bei der Sorte „Charlamowski" sehr groß, wenngleich auch viele Früchte nur geringe Größe erreichten. Bei beiden „Charlamowski"-Bäumchen war auch die Hebung des Kelches als charakteristisches Zeichen des Fruchtansatzes sehr deutlich wahrnehmbar.

Ein ganz in der Nähe befindlicher Kordon der gleichen Apfelsorte diente mir als Kontrollbaum. Die Früchte desselben führten mit Ausnahme eines einzigen 108 g schweren kernlosen Apfels stets Kerne. Auch an anderen „Charlamowski"-Kordons kamen wohl kernarme, aber niemals

kernlose Früchte vor. Ferner wurden noch von einem Hochstamm dieser Sorte zwölf Äpfel abgenommen, die ebenfalls alle kernhaltig waren.

2. „Wintergoldparmäne". Kräftige, lange Griffel ragen auch bei der Blüte dieser Sorte über die Staubgefäße hinaus, so daß eine Eigenbestäubung sehr erschwert ist.

An drei Kordons dieser Sorte wurden die Blüten wie bei der Sorte „Charlamowski" behandelt. Außer dem anhaltenden Regenwetter wirkte noch ein starker Blattlausbefall der Blätter störend auf die Fruchtentwicklung ein. Ferner ging der größte Teil der zuerst aufbrechenden und daher am kräftigsten ausgebildeten Blüten durch, so daß nur spät aufblühende, schwächere Blüten in Behandlung genommen werden konnten.

Vom ersten Kordon wurden bis zum 7. Mai an 38 Blüten die Befruchtung verhindert und 35 Blüten abgeschnitten. Am 30. Mai hatten 31 Blüten Frucht angesetzt, von denen aber ein Teil infolge der häufigen Unwetter verloren ging, so daß bis zum 8. September nur neun Früchte im Gewicht von 10—35 g geerntet werden konnten, die alle kernlos waren.

An einem zweiten Kordon wurden bei 27 Blüten die Narben unempfänglich gemacht und 56 Blüten abgeschnitten. Bis zum 8. September wurden 15 Früchte von 10—35 g im Gewicht geerntet, die alle bis auf eine zweikernige kernlos waren.

An einem dritten Kordon wurde bei 26 Blüten die Befruchtung verhindert und 123 Blüten abgeschnitten. Es wurden bis zum 8. September 22 Früchte gesammelt resp. abgenommen, von denen neun kernhaltig waren, doch enthielten sie meist nur 1—2 Kerne. Die übrigen waren kernlos; sie erreichten aber nur ein Gewicht von 5—20 g.

Bei allen drei Bäumchen hob sich, wie bei der Sorte „Charlamowski" zum Zeichen des Fruchtansatzes der Kelch.

Auffallend war bei diesen Versuchen mit der „Wintergoldparmäne", daß die Früchte außerordentlich klein blieben. Dieser Umstand dürfte wohl z. T. darin seinen Grund haben, daß in diesem Falle, wie oben erwähnt, die Bäumchen durch den Blattlausbefall sehr geschwächt waren und außerdem nur die später aufblühenden schwächlichen Blüten zur Verwendung kamen. Jedenfalls habe ich von der „Wintergoldparmäne" häufig größere kernlose Früchte gesehen wie die hier geernteten. Andererseits setzte ein verhältnismäßig hoher Prozentsatz der Blüten Früchte an, nämlich das erste Bäumchen 23,7, das zweite 51,8 und das dritte 50,0 %, wobei nur die kernlosen in Rechnung gezogen sind. Kernlose Äpfel wurden an den drei „Goldparmänen"-Kordons in gleicher Reihenfolge 100 %, 93,4 % und 59 % oder im Durchschnitt 78,2 % geerntet. Dieselben saßen bei dieser Sorte auch verhältnismäßig fest.

Der Vergleichsbaum, ebenfalls ein Kordon, trug mit Ausnahme einer sehr kleinen, kernlosen Frucht und einer anderen mit einem verkümmerten Kern lauter Äpfel mit 1—10 vollkommenen Kernen, die 30—130 g wogen.

3. „Baumanns Renette". Bei den Blüten dieser Sorte stehen die Staubbeutel mit den Narben in gleicher Höhe, so daß eine Eigenbestäubung leicht möglich ist.

Bis zum 29. April wurden an einem Kordon bei 46 Blüten die Befruchtung in der üblichen Weise verhindert und 115 Blüten abgeschnitten. Keine der behandelten Blüten hob den Kelch, alle fielen, ohne eine Schwellung der Fruchtanlagen zu zeigen, bald ab. Eine ganze Reihe unbehandelter Kordons der gleichen Sorte setzte indessen reichlich Früchte an. (Vgl. hierzu die Vorversuche im Treibhause.)

4. „Kaiser Alexander". Die Narben der Blüten überragen die Staubbeutel weit, so daß eine Eigenbestäubung sehr erschwert ist.

Bis zum 28. April wurden an 22 Blüten die Narben unempfänglich gemacht und 101 Blüten abgeschnitten. Nur bei einer behandelten Blüte hob sich der Kelch und schwoll die junge Fruchtanlage ein wenig, um aber schließlich schon am 26. Mai abzufallen. Mehrere Vergleichsbäume hatten Früchte angesetzt, wenn auch nicht sehr reichlich.

Die bisherigen Versuche hatten eine sehr deutliche Entscheidung darüber gebracht, ob eine Apfelsorte ein selbständiges Fruchtungsvermögen besitzt oder nicht. Eine Anzahl weiterer Versuche hatte indessen kein klares Resultat ergeben. Der Grund hierfür war hauptsächlich der, daß ich mit zu vielen Blüten operiert hatte, so daß eine scharfe Kontrolle nicht mehr durchführbar war. Ferner waren auch die Versuche zum Teil an einzelnen Ästen eines Baumes ausgeführt, so daß die Entstehung kernloser Früchte durch die sich entwickelnden kernhaltigen beeinträchtigt wurde. An einer etwa $2^1/_2$ m hohen Pyramide der Apfelsorte „Hawthornden" wurden 6212 Blüten abgeschnitten und bei 1423 Blüten die Befruchtung auszuschließen gesucht. Die Bepinselung der Narben war hier schwer durchzuführen, da letztere vor dem Aufbrechen der Blüten zumeist direkt zwischen den Staubbeuteln verborgen lagen. Außerdem brachen an den dem Blick weniger zugänglichen Teilen des Baumes, nachdem ich die Arbeit schon beendet zu haben glaubte, fortwährend neue Blüten auf. Manche derselben wird mir daher entgangen sein. Anfangs schienen nach einer Kontrolle vom 20. Mai ca. 75 Blüten Früchte anzusetzen; doch fielen viele dieser jungen Fruchtanlagen vorzeitig ab. Nur ein einziger, am 23. Juli neben dem Baume gefundener Apfel war kernlos. Am

19. und 20. August wurden 17 Früchte im Gewicht von 50—180 g geerntet. Die Einwirkung des angewandten chemischen Mittels zeigte sich indessen bei ihnen an der relativen Kernarmut; denn sie enthielten durchschnittlich 1,6 vollkommene und 1,3 verkümmerte Kerne, während auf die Früchte eines Kontrollbaumes der gleichen Sorte, bei welchem die Blüten mit fremdem Pollen bestäubt worden waren, durchschnittlich 6,9 vollkommene und 1 verkümmerter Kern kamen.

Noch ungünstiger verlief ein Versuch mit einem sechsarmigen, ca. 2 m hohen Spalier der Apfelsorte „Cellini". Von diesem wurden ca. 2000 Blüten abgeschnitten und ca. 500 Blüten in der üblichen Weise behandelt. Anfangs hatten eine größere Anzahl von Blüten, genau so wie früher bei den Topfbäumchen der gleichen Sorte, den Kelch gehoben. Nach und nach fielen indessen die meisten jungen Fruchtanlagen ab. Von diesen waren manche kernlos, andere, die sich etwas weiter entwickelten, waren sehr kernarm. Vom Fusicladium, dem Rußfleckenpilz, waren alle Blätter schwarz überzogen, und ebenso wurden die wenigen noch haltenden Früchte von der Monilia befallen; es kam daher keine von ihnen zur Reife.

Ein Versuch mit je zwei Ästen eines „Gravensteiner"-Hochstammes und einer Pyramide der Apfelsorte „Skiliankowoi" lieferte ein ähnliches Ergebnis wie die vorangegangenen.

Am „Gravensteiner" wurden
am ersten Ast bei 587 Blüten die Befruchtung verhindert und 1095 Blüten abgeschnitten,
am zweiten Ast bei 313 Blüten die Befruchtung verhindert und 820 Blüten abgeschnitten.

Bei der Sorte „Skiliankowoi" wurden
am ersten Ast bei 214 Blüten die Befruchtung verhindert,
„ zweiten „ „ 227 „ „ „ „
und an beiden Ästen ca. 1000 Blüten abgeschnitten.

Vom „Gravensteiner" wurde nur ein verkrüppelter, kernloser Apfel geerntet; alle anderen Früchte beider Sorten waren kernarm und fielen zumeist vorzeitig ab.

Ich hatte schon hervorgehoben, daß das Mißlingen der vorstehenden Versuche zum Teil seinen Grund in der schwierigen Kontrolle der vielen Blüten hatte. Indessen kommen gelegentliche Störungen auch sonst wohl vor, und, wie ich vermute, z. B. durch Annagen der Griffel durch Insekten; denn möglicherweise vermögen keimende Pollenkörner in frische Wunden des Griffels einzudringen. Eine einzelne an einem Topfbäumchen der Apfelsorte „Roter Astrachan" belassene Blüte, bei welcher die Befruchtung in üblicher Weise ausgeschlossen war, lieferte eine dreikernige Frucht.

b) Birnen.

1. „Gute Louise von Avranches". Ein an einem senkrechten Kordon dieser Sorte ausgeführter Versuch gelang besonders gut; der Verlauf desselben sei daher ausführlicher geschildert.

Es wurden an dem etwa $2^1/_2$ m hohen Baum in der Zeit vom 21. bis zum 26. April bei 99 Blüten die Narben unempfänglich gemacht und außerdem 141 Blüten abgeschnitten. Ein Vergleichsbaum von derselben Größe mit 20 Blütendolden, durchschnittlich zu zirka sechs Blüten, blieb unbehandelt. Der Fruchtansatz erfolgte am ersten Bäumchen in einer so erstaunlichen Weise, als ob überhaupt keine Verhinderung der Befruchtung stattgefunden hätte. Am 1. Juli wurden an demselben 92 Früchtchen von gut Haselnußgröße gezählt; es hatte also zunächst fast jede Blüte Frucht angesetzt. Am 12. Juni fiel eine von der Birntrauermücke befallene Frucht ab. Am 18. Juni lagen nach einem heftigen Regen 25 junge Früchte am Boden; ein kleiner Teil war außerdem fortgeschwemmt worden. Erstere sowohl als auch eine am 27. abgenommene Probefrucht, sowie ferner noch eine am 6. August abgefallene Frucht führten verkümmerte Kerne.

Der Vergleichsbaum zeigte ebenfalls reichen Fruchtbehang. Seine jungen Früchtchen entwickelten sich aber im Gegensatz zu denjenigen des behandelten Baumes dickbauchiger. Nur eine Anzahl der ersteren (16), welche ebenfalls am 18. Juni infolge des Unwetters abfielen, hatte eine schlankere Form und enthielten mit Ausnahme von zweien, deren rundliche Gestalt auch den Gehalt von vollkommenen Kernen erraten ließ, nur verkümmerte Kerne. Am 20. Juni wurde beim Baum noch eine Frucht gefunden, am 27. Juli eine Probefrucht abgenommen, und am 5. August lagen vier dickbäuchige, durchschnittlich ca. 20 g wiegende Früchte am Boden. Alle diese führten vollkommene Kerne, in den letzten vier wurden davon 5, 7, 8 und 6 gezählt.

Außer diesen vorzeitig abgefallenen resp. abgenommenen Früchten lieferte die am 10. August und 8. September vorgenommene Haupternte noch eine große Zahl von Birnen, die sich zu ihrer vollen Größe entwickelt hatten.

Da bei dem Baume, bei welchem die Befruchtung ausgeschlossen wurde, die Früchte fast durchweg verkümmerte Kerne führten, so ist in der nachfolgenden Tabelle nur die Zahl der vollkommen ausgebildeten Kerne angeführt worden.

Nr.	1. Befruchtung verhindert			2. Natürliche Befruchtung		
	Datum der Ernte	Gewicht der Früchte in g	vollkommene Kerne	Datum der Ernte	Gewicht der Früchte in g	vollkommene Kerne
1	10./8. 06	—	—	10./8. 06	—	vorhanden
2	" "	35	—	" "	30	"
3	" "	38	—	" "	46	"
4	" "	50	—	" "	49	"
5	" "	55	—	" "	55	"
6	" "	55	—	" "	65	"
7	" "	60	—	" "	70	"
8	" "	60	—	" "	75	"
9	" "	70	—	" "	75	"
10	" "	80	—	" "	80	"
11	" "	80	—	" "	95	"
12	" "	95	—	" "	100	"
13	8./9. "	35	—	" "	115	"
14	" "	40	—	8./9. "	25	7
15	" "	45	—	" "	25	3
16	" "	45	—	" "	25	7
17	" "	50	—	" "	30	9
18	" "	50	—	" "	30	8
19	" "	51	—	" "	30	10
20	" "	55	—	" "	30	7
21	" "	55	—	" "	32	2
22	" "	55	1	" "	32	8
23	" "	60	—	" "	33	9
24	" "	60	—	" "	35	6
25	" "	60	—	" "	35	8
26	" "	60	—	" "	40	9
27	" "	60	—	" "	40	8
28	" "	60	—	" "	40	9
29	" "	60	—	" "	45	vorhanden
30	" "	60	1	" "	45	7
31	" "	60	1	" "	50	7
32	" "	62	—	" "	50	8
33	" "	65	—	" "	50	7
34	" "	65	—	" "	50	10
35	" "	65	—	" "	55	vorhanden
36	" "	65	—	" "	55	"
37	" "	71	—	" "	55	"
38	" "	71	—	" "	55	"
39	" "	75	—	" "	55	8
40	" "	75	—	" "	55	6
41	" "	80	1	" "	60	4
42	" "	83	2	" "	60	4
43	" "	85	—	" "	60	vorhanden
44	" "	85	—	" "	65	"
45	" "	87	2	" "	66	"
46	" "	90	—	" "	70	"
47	" "	101	—	" "	70	9
48	—	—	—	" "	75	7
49	—	—	—	" "	75	7
50	—	—	—	" "	75	9
51	—	—	—	" "	75	9
52	—	—	—	" "	80	7
53	—	—	—	—	80	9
Summa	—	2924	—	—	2868	—

Auf Grund der in vorstehender Tabelle gegebenen Zahlen läßt sich eine vollständige Bilanz ziehen zwischen dem Ertrag eines Baumes, bei dem die Befruchtung ausgeschlossen wurde, und einem gleich großen derselben Sorte, bei dem die natürliche Befruchtung stattfinden konnte. Dabei kommen wir zu dem interessanten und für praktische Verhältnisse wichtigen Resultat, daß beide trotz der konträren Versuchsbedingungen fast absolut übereinstimmende Erträge geliefert haben.

Im übrigen lassen sich die Ergebnisse folgendermaßen kurz zusammenfassen:

1. Befruchtung verhindert.

Das Durchschnittsgewicht aller Früchte . . . . . betrug 63,5 g,
„ „ der „ mit verkümmerten Kernen „ 62,4 g,
„ „ „ „ „ vollkommenen „ „ 70,8 g,

Die 96 am Baume belassenen Blüten haben zu 49 % Früchte von normaler Größe angesetzt, die zu 87,3 % aus Jungfernfrüchten und zu 12,7 % aus vollkernigen Früchten bestanden.

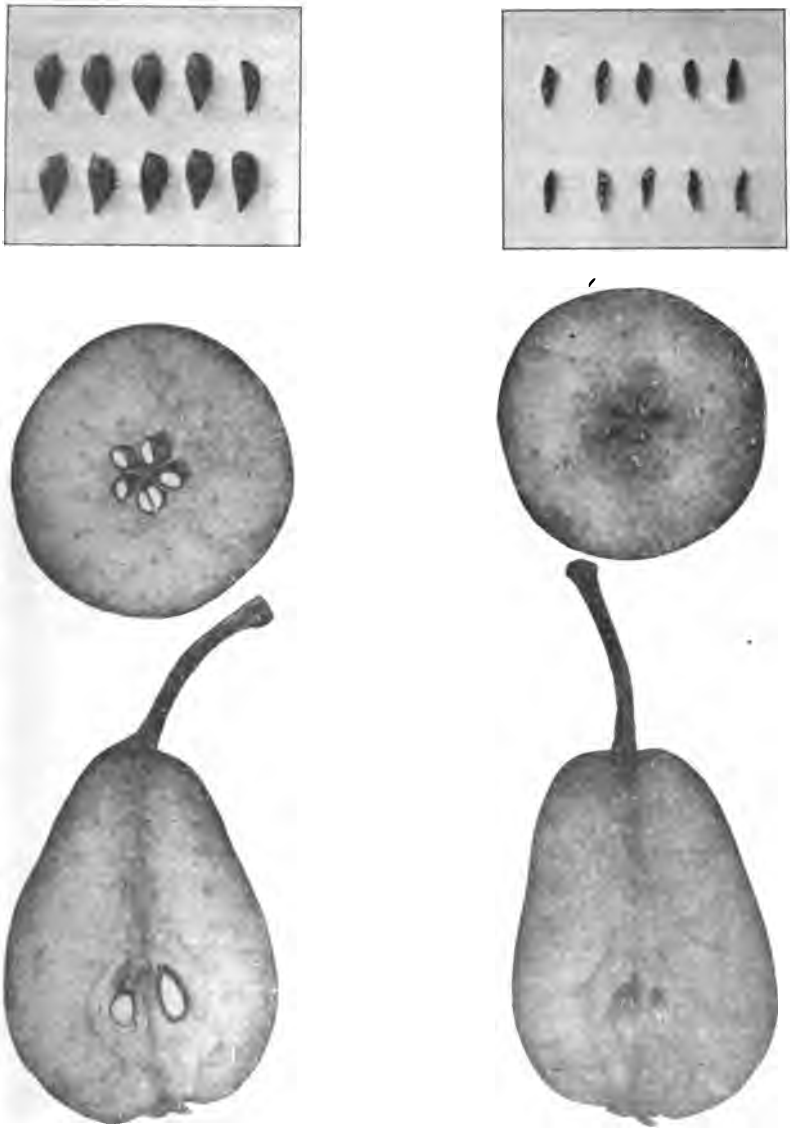
2. Natürliche Befruchtung.

Das Durchschnittsgewicht aller Früchte betrug 55,2 g.

Zirka 120 Blüten hatten zu 42,5 % Früchte von normaler Größe angesetzt, die zu 100 % vollkommene Kerne enthielten. — Das Fruchtungsvermögen beider Bäume war demnach ein außerordentlich großes; es hatte fast jede zweite Blüte Frucht gebracht. Es lag somit sogar die Gefahr vor, durch Abschneiden von Blüten die Ernte herabzudrücken. Indessen hatte die Wegnahme vieler Blüten beim Jungfernbäumchen wohl nur die Wirkung, daß die Früchte besser ernährt und daher durchschnittlich größer wurden wie die des Vergleichsbaumes. Bei ersterem tritt das Dominieren der Früchte mit vollkommen ausgebildeten Samen wieder deutlich hervor; bei letzterem machte sich die Zahl der vollkommenen Kerne nur insofern geltend, als derselbe schon frühzeitig alle Fruchtanlagen mit verkümmerten Kernen abstieß.

Was den vorstehenden Versuch wieder besonders interessant machte, war die außerordentliche Verschiedenheit der Jungfernfrüchte und der vollkernigen Früchte, die sowohl in der Jugend als auch im Alter in ganz ähnlich markanter Weise wie bei der Apfelsorte „Cellini" hervortrat. Erstere hatten eine auffallend schlanke Form und endeten nach dem Stiel zu stumpf kegelförmig, während letztere entsprechend ihrem Kerngehalt dickbauchiger waren und nach dem Stiele spitz zuliefen (siehe Abb. 18). Auf Grund dieser verschiedenen Gestalt der gleichen Birnensorte habe ich wiederholt bei Demonstrationsvorträgen in botanischen und pomologischen Versammlungen den Kerngehalt der Frucht vorausgesagt; durch Zerschneiden derselben wurde dann die Probe auf das Exempel gemacht, die

auch stets stimmte. Wie aus der Tabelle S. 39 zu ersehen ist, wäre in der Tat nur sechsmal ein Irrtum möglich gewesen, aber in diesen wenigen Fällen erweckte eine gewisse Abweichung von der typischen Form der



Natürliche Befruchtung.

Fremd- und Eigenbestäubung ausgeschlossen, Jungfernfrucht.

Abb. 18. „Gute Louise von Avranches" (ca. 1/2 natürlicher Größe).

Jungfernfrüchte den Verdacht, daß doch zufälligerweise die Entwicklung einiger normaler Kerne stattgefunden hatte.

Verkümmerte und vollkommene Kerne zeigten bei der „Guten Louise von Avranches" dieselbe Abweichung in Größe und Form wie bei der Birne „Clairgeau" (siehe Abb. 18 oben rechts und links).

Ein zweiter Versuch mit einer etwa 2 m hohen Pyramide der „Guten Louise von Avranches" lieferte kein solch schönes Resultat, wenngleich derselbe bezüglich des Dominierens der kernhaltigen Früchte nicht minder instruktiv war. Es wurde bis zum 27. April bei 163 Blüten die Befruchtung verhindert, und 216 Blüten wurden abgeschnitten. Am 7. September wurden zehn vollkommen entwickelte Früchte mit dem folgenden Gewicht und Kerngehalt geerntet:

Gewicht der Früchte in g	vollkommene Kerne	Gewicht der Früchte in g	vollkommene Kerne
75	1	50	—
80	2	50	—
90	2	70	—
90	4	75	—
100	1	95	—
Sa. 435	—	340	—

Die Durchschnittsgewichte der Jungfernfrüchte (69 g) und der vollkernigen Früchte (87 g) weichen hier noch mehr voneinander ab wie beim ersten Versuche mit dieser Sorte. Der Grund hierfür ist leicht in der Tatsache zu finden, daß im vorliegenden Falle 50 % aller Früchte vollkommene Kerne führten. Gegen eine so große Zahl konnten die Jungfernfrüchte schwieriger aufkommen. Würde die Zahl der vollkernigen Früchte noch mehr zunehmen, so würden sie einen noch größeren Einfluß auf die gesamte Fruchtentwicklung am Baume ausüben, und wir kämen dann zu Verhältnissen, wie sie bei dem Vergleichsbaum vorlagen, an welchem, wie wir gesehen haben, die Früchte mit verkümmerten Kernen alle schon in einem ganz jugendlichen Entwicklungsstadium abfielen.

2. „Holzfarbige Butterbirne". Topfbäumchen von zirka ½ m Höhe.

Vom 19. bis 20. April wurde an 12 Blüten die Befruchtung verhindert und 68 Blüten abgeschnitten.

Am 29. August wurden vier Früchte von folgendem Gewicht und Kerngehalt geerntet:

1. 169 g mit 2 vollkommen ausgebildeten Kernen,
2. 102 „ „ 2 „ „ „
3. 126 „ „ — „ „ „
4. 76 „ „ — „ „ „

Auch hier ist das Durchschnittsgewicht der Früchte mit vollkommenen Kernen größer wie das der Jungfernfrüchte am gleichen Baum.

3. „Nina", eine zirka 1 m hohe Pyramide, die im vorangegangenen Jahre reich geblüht und auch gut getragen hatte. Vom 19. bis zum 23. April wurden an 138 Blüten die Narben unempfänglich gemacht und 178 Blüten abgeschnitten. Am 10. August wurde eine Frucht von normaler Größe und eine kleinere, die beide verkümmerte Kerne enthielten, geerntet.

4. „Pastorenbirne".

a) ein sechsarmiges ca. 2 m hohes Spalier, das im Vorjahre geblüht und getragen hatte.

Vom 21. bis zum 23. April wurde an 95 Blüten die Befruchtung verhindert, und 144 Blüten wurden abgeschnitten. Ursprünglich setzten drei Früchte an, von denen zwei am 18. Juni infolge Befalls durch die Birntrauermücke abfielen, und eine, die 190 g wog, am 7. Oktober abgenommen wurde. Letztere hatte drei Gehäusekammern mit verhältnismäßig großen, aber hohlen Kernen.

b) eine zirka 1 m hohe Pyramide. Vom 21. bis zum 23. April wurde bei 95 Blüten die Befruchtung verhindert, und 144 Blüten wurden abgeschnitten. Ursprünglich hatte eine kleine Anzahl Frucht angesetzt, doch fielen alle Fruchtanlagen, nachdem sie sich etwa bis Haselnußgröße entwickelt hatten, ab.

5. „Zepherine Grégoire", ca. 1 1/2 m hohe Pyramide. Vom 21. bis zum 26. April wurde bei 146 Blüten die Befruchtung verhindert, und 146 Blüten wurden abgeschnitten. Anfangs setzten eine Anzahl Blüten Früchte an, doch blieben dieselben, im Gegensatz zu den dickbauchigen eines Vergleichsbaums, lang und schmächtig. Es trat diese Erscheinung bereits am 13. Mai, als die Früchte beider Bäume erst Haselnußgröße erreicht hatten, deutlich hervor. Während indessen der Kontrollbaum eine gute Ernte lieferte, waren die Früchte des behandelten Baumes schon im jungen Alter sämtlich abgefallen.

6. „König Karl von Württemberg."

a) Topfbäumchen von ca. 1/2 m Höhe. Vom 11. bis zum 21. April wurde an 37 Blüten die Befruchtung verhindert, und 9 Blüten wurden abgeschnitten. Ergebnis: kein Fruchtansatz.

b) ca. 1 m hohes Bäumchen, im freien Felde stehend. Vom 21. bis 22. April wurde an 42 Blüten die Befruchtung verhindert und 20 Blüten wurden abgeschnitten. Ergebnis: kein Fruchtansatz.

Bei meinem im Treibhause mit dieser Sorte ausgeführten Versuche

hatte ich eine sehr große Frucht mit ganz verkümmerten Kernen erhalten. An einem größeren Baume dieser Birne, dessen Blüten der natürlichen Befruchtung zugänglich waren, wurden 17 Früchte untersucht, von diesen enthielten nur vier vollkommene Kerne, aber auch nur einige wenige, während alle übrigen verkümmerte Kerne führten.

7. „Esperens Bergamotte", ein sechsarmiges, ca. 2 m hohes Spalier, das im Vorjahre sehr stark geblüht, aber nur vereinzelte Früchte getragen hatte. Vom 21. bis zum 23. April wurde bei 78 Blüten die Befruchtung verhindert, und 74 Blüten wurden abgeschnitten. Ergebnis: kein Fruchtansatz.

8. „Williams Christbirne", 1/2 m hohes Topfbäumchen. Vom 21. bis zum 23. April wurde an 51 Blüten die Befruchtung verhindert, und 34 Blüten wurden abgeschnitten. In Übereinstimmung mit dem Ergebnis eines früher bereits mit dieser Sorte ausgeführten Vorversuches im Treibhause erfolgte auch hier kein Fruchtansatz.

9. „Linkholmer Kernlose", eine 3/4 m hohe Pyramide. Bei fünf unteren Blüten wurde die Befruchtung ausgeschlossen, bei den oberen Blüten dagegen nicht. Die ersteren machten anfangs Miene zum Fruchtansatz, blieben aber im Gegensatz zu den Fruchtanlagen der oberen unbehandelten Blüten etwas im Wachstum zurück und fielen bereits am 15. Mai ganz ab. Indessen hielten die Früchtchen der oberen Blüten nur 14 Tage länger am Baume.

10. „Abbé Fétel". Eine ca. 1 1/2 m hohe Pyramide mit 150 Blütendolden wurde am 18. April kurz vor dem Aufbrechen der Blüten durch ein großes Gazenetz gegen Fremdbestäubung geschützt. Die Narben der Blüten standen bei dieser Sorte fast in gleicher Höhe mit den Staubbeuteln. Ferner war es auffällig, daß regelmäßig vor dem Öffnen der Blüten eine ganze Anzahl Antheren geplatzt war, so daß in diesem Falle eine Bestäubung innerhalb der Blüte auch ohne Insektenhilfe wohl vorkommen konnte. Am 7. Mai hatte der Baum vollständig abgeblüht und am 10. dieses Monats wurde derselbe vom Netz befreit. Am 1. Juni wurden elf junge Früchte gezählt; ebensoviele hatte ein Vergleichsbaum derselben Sorte mit 128 Blütendolden angesetzt. Bei letzterem entwickelten sich alle zu vollkommenen Früchten, bei ersterem jedoch nur zwei.

Am 10. August wurde eine 75 g schwere Birne vom isoliert gewesenen Baume abgenommen; sie führte nur verkümmerte Kerne. Die zweite Birne wurde im Gewicht von 236 g am 8. September geerntet; sie enthielt zwei vollkommen ausgebildete Kerne.

Vom Vergleichsbaum entnahm ich am 8. September zwei Früchte, von denen die eine von 185 g Gewicht nur verkümmerte Kerne besaß,

während sich in der anderen 195 g schweren vier vollkommene Kerne entwickelt hatten.

Die Birnen mit verkümmerten Kernen hatten auch hier wieder eine schlankere Form, während die mit vollkommenen Kernen nach dem Kelche zu dickbauchiger waren. Beide Arten von Früchten waren in diesem Falle innerhalb wie außerhalb der Isolierungshülle aufgetreten. Der Fruchtansatz war bei beiden Bäumen in Anbetracht des Blütenreichtums ein sehr geringer.

6. Versuche zur Erzielung kernloser Kirschen.

Die Versuche zur Erzielung kernloser Kirschen wurden bisher nur in sehr geringem Umfange ausgeführt. Es dienten mir zu denselben, wie bei den Vorversuchen, ca. 2½ m hohe Topfbäumchen der Sorten: „Brüsseler Braune", „Frühe Rote Maiherzkirsche", „Doppelte Natte", außerdem noch eine Süßkirsche unbekannter Sorte.

Alle diese Versuche verliefen im allgemeinen in der Weise, daß der Fruchtknoten vieler Blüten, deren Narben wie sonst unempfänglich gemacht worden waren, sehr bald schwoll und aus dem Kelch hervorschaute, letzteren auch zum Platzen brachte, aber gewöhnlich nicht mehr wie Bohnengröße erreichte. Die beste Entwicklung zeigten die Fruchtknoten der „Frühen Roten Maiherzkirsche", ja, einer derselben entwickelte sich sogar zu einer roten saftigen Frucht im Gewicht von 1,66 g. Der Stein dieser Kirsche hatte seine normale Härte, der Kern (Same) bestand indessen nur aus einer blasigen Haut.

Bei Kirschen, deren Stein bereits hart und deren Fruchtfleisch schon rot und saftig geworden war, habe ich auch gelegentlich an freistehenden Bäumen eine gleiche Kernlosigkeit beobachtet, und ziehe ich daraus den Schluß, daß ähnlich wie bei den Äpfeln und Birnen auch bei den Kirschen Jungfernfrüchtigkeit vorkommt.

Schließlich sei noch erwähnt, daß nach dem Ausfall eines an einem Zweige der „Grünen Reineclaude" ausgeführten Versuches auch an Pflaumenblüten bei Ausschluß der Befruchtung eine Schwellung des Fruchtknotens bis fast zur Bohnengröße stattfinden kann.

7. Das Verhalten der Obstmade zu den kernlosen Früchten.

Zum Lobe der neuerdings aus Amerika eingeführten kernlosen Äpfel ist besonders angeführt worden, daß die Obstmade nicht an dieselben ginge. Zu verwundern wäre eine derartige Erscheinung in der Tat nicht;

denn die Beobachtung zeigt deutlich, daß dieser Schädling es zunächst auf die Kerne abgesehen hat und diese dem Fruchtfleisch vorzieht. Bücher, die speziell die Feinde des Obstbaues behandeln, sprechen daher auch direkt von einer Anpassung der Obstmade an den Kern. Nun liegen aber auch Beobachtungen vor, daß gänzlich kernlose Früchte doch madig befunden wurden. Vielleicht können meine diesbezüglichen Untersuchungen zur Klärung der Frage beitragen. Ich greife zu diesem Zwecke auf den oben eingehend geschilderten Versuch mit den sechs Cellinibäumchen zurück. Diese standen unmittelbar nebeneinander und trugen abwechselnd kernhaltige und kernlose Früchte, die, wie oben genau beschrieben worden ist, besonders in der Jugend leicht an der Form zu unterscheiden waren. Die Obstmade verschonte nun meine Bäumchen keineswegs; ich machte über den Befall der Früchte durch dieselbe die folgenden Notizen.

An den drei Bäumchen, die mit Ausnahme einiger kernarmer Früchte nur kernlose Äpfel trugen, wurde nach einer Revision vom 29. Mai von der Obstmade nichts bemerkt, während von den zwei mit kernhaltigen Früchten besetzten Bäumen der eine acht und der andere neun wurmstichige Früchte aufwies, Es waren also ganz augenscheinlich die jungen kernlosen Äpfel von der Obstmade gemieden worden.

Am 5. August entdeckte ich indessen einen 90 g schweren kernlosen Apfel, der vom Kelche aus angebohrt worden war und in der Mitte noch einen zweiten Gang zur Auskehr des Unrats besaß. Beim Durchschneiden desselben wurde auch die Anwesenheit der Obstmade festgestellt. Mit Ausnahme dieses Falles war keiner von den in den Jahren 1905 und 1906 geernteten kernlosen Äpfeln madig befunden worden.

Auch bei Birnen habe ich nur in zwei älteren Jungfernfrüchten der Sorte „Clairgeau" die Obstmade vorgefunden. Es hat demnach den Anschein als ob nur die erste Generation dieses Schädlings, die zu einer Zeit auftritt, in welcher kernhaltige und kernlose Früchte äußerlich in der Form besonders deutlich voneinander abweichen, instinktiv die kernhaltigen Früchte herauszufinden weiß, während der zweiten Generation dieses scharfe Unterscheidungsvermögen bei den älteren Früchten offenbar abgeht.

8. Zusammenfassung der Ergebnisse und Schlußfolgerungen aus denselben.

Wohl keine Tatsache läßt sich an unseren Obstbäumen so sicher feststellen wie die Abhängigkeit der Größe der Früchte von der Kernzahl. Pflückt man z. B. sämtliche Äpfel von einem größeren Aste der „Wintergoldparmäne" ab und untersucht sie auf ihren Kerngehalt, so läßt sich

der Satz: „je mehr Kerne, je mehr Fruchtfleisch" leicht beweisen. Müller-Turgau hat denselben zuerst ausgesprochen, und meine vorstehenden und früheren Versuche haben für die Richtigkeit desselben eine volle Bestätigung gebracht, wenigstens, wenn wir von einigen Seitensprüngen, die sich die organische Natur stets erlaubt, absehen.

Merkwürdig erscheint es dieser Tatsache gegenüber, daß auch unter natürlichen Verhältnissen gelegentlich kernlose Früchte neben kernhaltigen am gleichen Baume vorkommen. Allerdings stehen erstere gewöhnlich den letzteren an Größe bedeutend nach; immerhin ist aber doch ihre Existenzfähigkeit an sich bewiesen. Der Gedanke lag aber auch nahe, daß die Entwicklung der kernlosen Früchte eine um so vollkommenere sein würde, je mehr der Wettbewerb der kernhaltigen Früchte um die organische Nahrung ausgeschaltet wurde. Das Gesetz von der Wechselbeziehung der Teile untereinander (Korrelation der Teile) hatte hier demnach ein gewichtiges Wort mitzureden. Ohne Berücksichtigung desselben konnte an eine künstliche Erzielung kernloser Früchte von normaler Größe nicht gedacht werden. Deswegen wurde bei meinen Versuchen stets danach getrachtet, alle Blüten eines Baumes gleichmäßig zu behandeln.

Besaßen nun aber gewisse Obstsorten die Fähigkeit, ohne wirksame Bestäubung Früchte anzusetzen, so war anzunehmen, daß sich dieselben kernlos entwickeln würden; denn das Produkt der Befruchtung ist, wie schon früher betont wurde, in erster Linie der Same und erst in zweiter Linie die fleischige Fruchthülle. Beim Apfel blieben die Samenknospen in der Tat gänzlich unentwickelt. Bei den Birnen trat indessen die merkwürdige Erscheinung ein, daß die Samenhäute noch eine Zeitlang fortwuchsen, so daß hohle Kerne von winziger Gestalt entstanden.

Mein Verfahren, die Befruchtung zu verhindern, bestand darin, die Narben der Blüten, bevor noch eine Bestäubung derselben möglich war, durch chemische Mittel unempfänglich zu machen. Auf diese Weise wurde vor allen Dingen erreicht, daß die Blüten unbehindert durch Isolierungshüllen sich unter ganz natürlichen Bedingungen entfalten konnten. Die Blumenkronblätter waren somit frei den Sonnenstrahlen exponiert, sie konnten kräftig transpirieren und auch ihre sonstigen physiologischen Funktionen in normaler Weise besorgen. Allerdings war bei der großen Anzahl der zu behandelnden Blüten zu befürchten, daß hier und da eine Narbe übersehen würde und es somit doch mitunter einem Pollenschlauch gelingen könnte, zur Eizelle zu gelangen und die Befruchtung zu vollziehen. Aber solche Ausnahmefälle, die in der Tat vorkamen, führten uns die Vorherrschaft der kernhaltigen Früchte am Jungfernbaum besonders deutlich vor Augen.

Obgleich ich blind hineingriff in das große am Kgl. Pomolog. Institut zu Proskau angepflanzte Obstsortiment, so gelang es mir doch gleich, eine ganze Anzahl Apfel- und Birnensorten ausfindig zu machen, welche fähig sind, Jungfernfrüchte zur Entwicklung zu bringen, und dieser sofortige Erfolg läßt vermuten, daß die „Parthenocarpie" unter unseren Obstbäumen weit verbreitet ist. Bei der außerordentlichen Variation der Art brauchen wir uns aber nicht darüber zu wundern, wenn sich nicht alle Obstsorten gleich verhalten, sondern allmähliche Übergänge von einem Extrem zum anderen vorkommen.

Wenn ich von den Versuchen mit den Äpfeln „Gravensteiner", „Hawthorden", „Skiliankowoi" und mit der Birne „Linkholmer Kernlose", welche zu keinem klaren Ergebnis geführt haben, absehe, so sind bezüglich des Verhaltens der verschiedenen Sorten bei Verhinderung der Befruchtung die folgenden vier Fälle zu unterscheiden:

1. Gleich nach dem Abblühen des Baumes werden auch die jungen Fruchtanlagen abgeworfen:

a) Äpfel: „Baumanns Renette", „Kaiser Alexander",

b) Birnen: „Esperens Bergamotte", „Williams Christ".

2. Eine Neigung zur Jungfernfrüchtigkeit ist vorhanden, doch fallen die jungen Früchte zumeist in Haselnuß- bis Walnußgröße ab:

Birnen: „Pastorenbirne", „Zepherine Grégoire".

3. Die entstandenen Jungfernfrüchte sind auffallend klein, wenngleich sie sich auch weiter entwickeln wie im zweiten Falle und auch zumeist nicht vorzeitig abfallen:

Äpfel: „Wintergoldparmäne".

4. Es entstehen Jungfernfrüchte von normaler Größe, wenn auch zumeist von anderer Form wie die aus befruchteten Blüten hervorgegangenen Früchte der gleichen Sorte:

a) Äpfel:
1. „Charlamowski",
2. „Cellini".

b) Birnen:
1. „Clairgeau",
2. „Gute Louise von Avranches",
3. „Holzfarbige Butterbirne",
4. „Nina",
5. „König Karl von Württemberg",
6. „Abbé Fétel" (nur Fremdbestäubung verhindert).

Mit dieser aufsteigenden Stufenfolge soll angedeutet werden, daß die Emanzipation der Fruchthülle von der Kernbildung wahrscheinlich allmählich vor sich gegangen ist.

Natürlich sind die vorstehenden Ergebnisse noch keine definitiven; denn

vermutlich kommen für die mehr oder weniger große Neigung zur Jungfernfrüchtigkeit dieselben Umstände in Betracht wie für die Selbstfertilität. Während letztere nach Waite durch solche Einflüsse, welche auf einen guten Ernährungszustand des Baumes hinwirken, begünstigt wird, kann durch Faktoren, die den Kräftezustand desselben beeinträchtigen, wie z. B. schlechte Witterungsverhältnisse und Bodenbeschaffenheit, Blattkrankheiten usw. gerade die Selbststerilität hervorgerufen werden.

Es sei an dieser Stelle an die Versuche mit der Apfelsorte „Cellini" erinnert, die z. B. an einem großen Spalier, an dem bei ca. 500 Blüten die Befruchtung verhindert worden war und dessen Blätter schwarz vom Fusicladium überzogen waren, ferner auch an einigen an anderen offenbar in ungünstigem Ernährungszustand befindlichen Bäumen gänzlich negativ verliefen, trotzdem ich sonst gerade bei dieser Sorte sehr vollkommen ausgebildete Jungfernfrüchte erzielte.

Im übrigen erscheint es ganz naturgemäß, daß ungünstige äußere Bedingungen, die sonst irgend ein Organ wie z. B. ein Blatt in seiner Fortentwicklung zu hindern vermögen, auch junge Fruchtanlagen vorzeitig zum Abfallen bringen können.

Im wesentlichen zu den gleichen Ergebnissen, wie ich sie durch Vernichtung der Narbenfunktion erzielte, führte auch die Abhaltung fremden Pollens durch große, den ganzen Baum umschließende Gazenetze. Das hatte darin seinen einfachen Grund, daß die Blüten vieler Obstsorten so gebaut sind, daß die Eigenbestäubung gar nicht oder doch nur sehr schwierig einzutreten vermag. Man hat zwar behauptet, daß selbst bei solchen Blüten, bei denen die Narben weit über die Staubbeutel hinausragen, doch im Alter abbröckelnder Pollen auf die Narben gelangen könne, besonders, wenn dieselben, wie es mitunter der Fall ist, nach unten geneigt sind; es wäre auch wohl möglich, daß ausnahmsweise auf diesem Wege eine Befruchtung zustande käme; immerhin liegt aber die Schwierigkeit vor, daß zusammengetrockneter Pollen seine Keimfähigkeit vollständig eingebüßt zu haben pflegt. In welchem Maße aber allein durch Verhinderung der Fremdbestäubung eine wirkliche Befruchtung ausgeschlossen werden kann, beweist der mit der Birne „Clairgeau" ausgeführte Versuch, der 100 % Jungfernfrüchte lieferte.

Das, was der Amerikaner Waite als Selbstfertilität bezeichnet hat, deckt sich daher sicher vielfach mit Jungfernfrüchtigkeit. Auch die von dem genannten Autor gegebene Beschreibung von Früchten, die er aus Blüten selbstfertiler Sorten bei Verhinderung der Fremdbestäubung erzielte, sprechen dafür; denn es wird in derselben besonders auf die schlankere Form nach dem Butzenende zu hingewiesen, eine Eigenschaft, die den nach

meinem Verfahren erzielten Jungfernfrüchten ebenfalls in den meisten Fällen zukommt. Die „Gute Louise von Avranches" war hierfür ein besonders schönes Beispiel.

Es ist nun anzunehmen, daß diejenigen Sorten, welche von Waite als selbstfertil befunden worden sind, auch Jungfernfrüchte hervorzubringen vermögen. Soweit ich mit den gleichen Sorten operiert habe, ist es auch tatsächlich der Fall. So neigen z. B. die „Holzfarbige Butterbirne" (Flemish Beauty) und „Nina" (Manning's Elisabeth) zur Parthenocarpie.

Indessen sind aber auch gerade Sorten, die Waite als selbststeril bezeichnet hat, in hervorragender Weise jungfernfrüchtig, z. B. die „Gute Louise von Avranches" und „Clairgeau". Von letzterer Sorte hatte Waite 140 Blütenstände mit 1050 Blüten in Beuteln eingeschlossen und nicht eine einzige Frucht erhalten. Waites Versuche über Selbstfertilität und Selbststerilität können aber auch aus dem einfachen Grunde keine allgemeine Gültigkeit beanspruchen, weil er dieselben an einzelnen Zweigen eines Baumes ausführte und er somit das physiologische Gesetz von der Korrelation der Teile außer acht ließ. Es ist daher die günstige Aussicht vorhanden, daß der Kreis derjenigen Obstsorten, welche auf Fremdbestäubung nicht angewiesen sind, sondern ein selbständiges Fruchtungsvermögen besitzen, noch bedeutend erweitert wird.

Bemerkenswert ist noch, daß auch nach meinen zwei Versuchen die Birne „Williams Christ" („Bartlett"), die nach Waites Berichten in einer Pflanzung von 20000 Bäumen sich fast gänzlich unfruchtbar erwies, nicht die geringste Neigung zur Jungfernfrüchtigkeit zeigte.

Nun ist von Müller-Thurgau der Satz ausgesprochen worden, daß es für die Bildung einer Frucht ein notwendiges Erfordernis ist, daß Pollenschläuche in den Fruchtknoten hineinwachsen, gleichgültig, ob sie eine Befruchtung vollziehen oder nicht. Genannter Autor spricht davon, daß er bei zahlreichen Blüten jede Art der Bestäubung verhindert habe, aber niemals habe sich aus denselben eine Frucht entwickelt. Ob hierbei aber gleichzeitig die Konkurrenz bestäubter Blüten ausgeschlossen war, geht aus den Publikationen desselben nicht hervor. Auch wenn man an einem Baume, der gewöhnlich kernlose Früchte trägt („Le Bruns Butterbirne"), einen Teil der Blüten vor dem Aufbrechen kastriert und in Leinwandbeutel hüllt, wie es Müller-Thurgau ebenfalls gemacht hat, braucht man sich nicht darüber zu wundern, wenn gerade diese keine Früchte bringen; denn sie sind im Gegensatz zu den unbehandelten Blüten des gleichen Baumes physiologisch benachteiligt, da zwei wichtige Wachstumsfaktoren „Licht und Luft" keinen ungehinderten Zutritt zu ihnen haben. Das Gesetz von der

Korrelation der Teile ist somit auch in diesem Falle nicht berücksichtigt worden. Obgleich ich sonst den vortrefflichen Darlegungen Müller-Thurgaus über die Fruchtbarkeit resp. Unfruchtbarkeit unserer Obstbäume in vielen Punkten zustimme, so sind doch seine Ausführungen über die Annahme eines für die Fruchtbildung notwendigen Pollenreizes nach meiner Auffassung nicht genügend begründet. Tatsächlich verhält sich der genannte Autor auch gegen die Annahme einer reinen Jungfernfrüchtigkeit keineswegs ganz ablehnend. In seiner letzten, die vorliegende Frage behandelnden Schrift „Die Folge der Bestäubung bei Obst- und Rebenblüten" berichtet derselbe von Blüten einiger Birnbäume („Josephine von Mecheln" und „Erzbischof Hons"), bei welchen Anfang März in einzelnen noch wenig entwickelten Birnblüten die Karpellen vollständig erfroren. „Die betreffenden Blüten entwickelten sich aber doch weiter, sie blieben merkwürdigerweise nach dem Blühen erhalten und entwickelten sich, ohne daß Pollenschläuche einwirken konnten, doch zu Früchten, die nur schlanker wie die gewöhnlichen waren." An diese Beobachtung knüpft Müller-Thurgau auch direkt die Vermutung, daß bei den Obstbäumen wie bei den Gurken gelegentlich „Parthenocarpie" vorkomme.

Eine Frage drängt sich uns noch auf. Gibt der Bau der Blüte nicht Aufschluß über die eventuelle Fähigkeit der Sorte, Jungfernfrüchte hervorzubringen? Es würde wohl verfrüht sein, diesbezügliche Schlüsse aus meinen vorstehenden Versuchen zu ziehen. Immerhin will ich es nicht unterlassen, auf die auffallende Erscheinung hinzuweisen, daß gerade diejenigen Apfelsorten jungfernfrüchtig waren, deren Blüten besonders kräftig gebaute, die Staubbeutel überragende Griffel besaßen. Das war der Fall bei der „Wintergoldparmäne", bei „Charlamowski" und bei „Cellini". Von diesen drei Sorten hatte wiederum „Cellini" Griffel von besonders starkem und gedrungenem Bau und lieferte diese Apfelsorte, wie wir oben gesehen haben, die vollkommensten Jungfernfrüchte. Sollten weitere in dieser Richtung angestellte Versuche die bisherigen Erfahrungen bestätigen, so wäre das auch insofern freudig zu begrüßen, als an Blüten mit Griffeln der beschriebenen Art sich die Narben nach meinem Verfahren am leichtesten unempfänglich machen lassen.

Wenn die Jungfernfrüchtigkeit, wie ich annehme, bei unseren Obstbäumen weit verbreitet ist, dann werden manche in der heutigen Obstbaulehre gültige Sätze eine Umformung erleiden müssen. So werden wir z. B. sagen müssen, die Blüten eines Baumes fallen nicht ab, weil sie unbefruchtet geblieben sind, sondern vielmehr deswegen, weil sie gegen die befruchteten Blüten nicht aufkommen können. Indessen will ich diesen Gegenstand

hier nicht ausführlicher behandeln, weil ich im letzten Kapitel noch darauf zurückkomme.

Weitere Untersuchungen müssen nun noch ergeben, in welchem Umfange neben der Jungfernfrüchtigkeit noch Selbstfertilität existiert, und in welchem Maße dementsprechend der eigene Pollen für die Befruchtung und den Fruchtansatz von Bedeutung ist.

Jedenfalls möchte ich zum Schlusse dieses Kapitels noch den Satz aussprechen, daß alle kernlosen Früchte, sei es nun der kernlose Apfel, sei es die kernlose Birne, Kirsche, Johannisbeere, Traubenbeere, Apfelsine oder Gurke, einfach der Verhinderung der Befruchtung auf natürlichem oder künstlichem Wege ihr Dasein verdanken.

9. Die Bedeutung der Kernlosigkeit an sich.

Die Einführung kernloser Obstsorten aus Amerika, besonders die des kernlosen „Spencerapfels", hat in der pomologischen Literatur in neuester Zeit sehr viel Staub aufgewirbelt. Die Amerikaner haben auch versucht, geschäftlich die Kernlosigkeit dieser Apfelsorte auszubeuten. Allem Anschein nach ist aber die Rentabilität dieses Geschäfts dadurch in Frage gestellt, daß einmal mit dem Kern noch nicht das beim Genuß und überhaupt bei der Obstverwertung ebenso störende Kernhaus verschwindet und andererseits die Sorte wohl durch viele andere an Güte übertroffen wird.

Auch an meinen künstlich kernlos erzogenen Äpfeln verengen sich zwar die Kernhauskammern bedeutend, aber ihre harten Pergamentwände bleiben bestehen. Etwas günstiger scheint die Sache bei der Birne zu liegen. Bei dieser Obstart pflegen die Kernkammern weniger störend zu sein und mitunter fehlen sie auch ganz. Nach den Angaben in der Literatur kommen Birnfrüchte vor, die auch keine verkümmerten Kerne enthalten. Mit Hilfe meiner Methode wird es daher wohl gelingen, diejenigen Sorten herauszufinden, die dazu neigen, sich ohne eigentlichen Kern und ohne Kernhaus zu entwickeln. Bei feinstem Tafelobst wird es von großem Werte sein, wenn die Frucht durch und durch fleischig ist und ihr Genuß durch nichts gestört wird. Speziell für Birnen verspreche ich mir einen sich aus meinem Verfahren ergebenden direkten wirtschaftlichen Vorteil. Eine kern- und kernhausloſe Birne dürfte, wenn sie auch sonst schmackhaft ist, hoch genug bezahlt werden, daß die Kosten ihrer künstlichen Erzielung reichlich gedeckt werden. Die Versuche werden in dieser Richtung in jedem Jahre an der pflanzenphysiologischen Versuchsstation des Kgl. Pomolog. Instituts zu Proskau fortgesetzt und auch immer neue Sorten in den Untersuchungsbereich

gezogen. Die auf diese Weise gesammelten Erfahrungen werden jedermann gern von dem Autor dieser Schrift mitgeteilt werden.

Die Bedeutung der künstlichen Hervorbringung kernloser Früchte liegt nun aber auch darin, daß durch sie überhaupt ein Weg gewiesen wird, dessen konsequentes Weiterverfolgen zur systematischen Züchtung von Sorten ohne Kern zu führen vermag; denn durch Kreuzung von Sorten, die stark jungfernfrüchtig sind, können neue Sorten erzielt werden, bei denen schließlich die Kernlosigkeit dauernd fixiert ist.

Bedenken wir ferner, daß das Gehäuse nur als Schutzgewebe für den Kern anzusehen ist, so ist nach dem in der organischen Natur so häufig bestätigten Satz, daß Einrichtungen, die zwecklos geworden sind, verkümmern, alle Aussicht vorhanden, daß sich mit dem Kern auch das Kernhaus fortzüchten läßt.

Daß harte Gewebe tatsächlich verschwinden können, sehen wir an der kernlosen Johannisbeere, die nur weiche verkümmerte Samenknospen enthält. Allerdings kommen hier Elemente des Kerns selbst in Betracht, deren Ausbildung in viel größerer Abhängigkeit von den Folgen des Befruchtungsvorganges stehen wie die Fruchthülle. Beeinflußt wird die Entwicklung der letzteren, wie ich wiederholt gezeigt habe, aber ebenfalls durch den Kern. Seine Anwesenheit hat, wie das Beispiel der Birne vermuten läßt, eine Verstärkung, seine Abwesenheit eine Schwächung der harten Gewebeelemente der Frucht zur Folge.

Somit ist Hoffnung vorhanden, daß beim Kernobst Kern und Kernhaus, vielleicht aber auch beim Steinobst Kern und Stein[1]) allmählich zum Verschwinden gebracht werden kann. Zu diesem Ideal der Fruchtbildung führt allerdings, wenn nicht Zufälligkeiten ihn uns ebnen, ein sehr mühsamer Weg.

Auf eine weitere Eigentümlichkeit der kernlosen Früchte sei hier noch kurz hingewiesen. Nach Müller-Thurgaus Untersuchungen reifen nämlich die kernlosen Früchte im allgemeinen früher wie die kernhaltigen. Bei meinen Versuchen fiel mir speziell die zeitige Reife von kernlos gezogenen Äpfeln der Sorte „Charlamowski" auf; letztere fielen auch verhältnismäßig früh ab. Auch bei der Birne „Clairgeau" hielten die Früchte mit verkümmerten Kernen nicht sehr fest am Baume. Im übrigen habe ich aber sowohl von dieser Birnsorte als auch von der „Guten Louise von Avranches", ferner von der Apfelsorte „Cellini" Jungfernfrüchte und vollkernige Früchte bis in den November hinein aufbewahrt, ohne einen auffälligen Unterschied in der Reife wahrnehmen zu können.

[1]) Die vom Amerikaner Burbank gezüchtete kernlose Pflaume enthält einen weichen „Stein" mit einem wohlausgebildeten Samen.

10. Die künstliche Erzielung kernloser Früchte als Maßstab für die Fruchtbarkeit der Obstsorte.

Habe ich mich im vorangegangenen Kapitel mit den Wahrscheinlichkeiten und Möglichkeiten beschäftigt, die event. als Lohn mühsamer Züchtungsversuche eintreten können, so soll an dieser Stelle speziell die Bedeutung hervorgehoben werden, welche die künstliche Erzielung kernloser Früchte schon jetzt für den Obstbau hat.

Wir wissen ja, daß es bei unseren Äpfel- und Birnbäumen eine recht unangenehme Erscheinung ist, daß dieselben einmal nur alle zwei Jahre eine volle Ernte zu liefern vermögen, und daß sie uns zum andern auch im Tragjahr selbst häufig enttäuschen, indem sie trotz reicher Blüte nur einen mangelhaften oder auch gar keinen Fruchtansatz aufweisen.

Die Unfruchtbarkeit hat man nun gewöhnlich darauf zurückgeführt, daß bei ungünstiger Witterung der Bienenflug unterbleibt und damit sowohl die Bestäubung überhaupt als auch besonders die Fremdbestäubung in Frage gestellt ist. Ferner kann aber auch eine erfolgte Bestäubung vollständig wirkungslos sein, wenn kalte Witterung den Pollen nicht zur Keimung kommen läßt. Im gleichen Sinne soll auch sehr heißes Wetter sich geltend machen, indem dasselbe die von Narben ausgeschiedene Flüssigkeit sehr schnell zum Eintrocknen bringt. Nach dem alten Satz „Ohne Befruchtung keine Frucht" wäre damit alles erklärt.

Diese Frage der Unfruchtbarkeit gewinnt aber noch dadurch eine besondere Bedeutung, als wir jetzt auch in Deutschland, wie es in Amerika schon lange geschieht, begonnen haben, einige wenige Sorten in Massen anzubauen. Man kann z. B. bei uns schon Landstraßen beobachten, die auf einer Strecke von einem Kilometer und mehr mit derselben Sorte bepflanzt sind. Wenn letztere nun nach Waite selbststeril ist, d. h. der eigene Pollen sich zur Befruchtung unwirksam erweist oder auch auf Grund des im Kapitel „Blütenbiologie der Obstbäume" näher gekennzeichneten Blütenbaues eine Eigenbestäubung sehr erschwert ist, so könnte beim Ausbleiben des Bienenflugs eine vollständige Ertragslosigkeit einer solchen Pflanzung eintreten. Deswegen hat man auch, um die Fremdbestäubung zu begünstigen, an Stelle eines sogenannten reinen Satzes Mischpflanzungen empfohlen.

Seit mehreren Jahren habe ich nun sowohl an größeren Pflanzungen einer Sorte als auch im Obstmuttergarten des Kgl. Pomolog. Instituts, in welchem mehrere hundert verschiedene Obstsorten angebaut sind, Beobachtungen über Blütenbiologie und Tragbarkeit gemacht. Im Kreise Falkenberg

in Schlesien konnte ich bei einer aus 230 Bäumen bestehenden Goldparmänenpflanzung feststellen, daß der Ertrag gewöhnlich der Blüte entsprach. Die Untersuchung der Früchte zeigte aber, daß dieselben meistens sehr kernarm waren und ein kleiner Prozentsatz derselben, wenngleich auch die kleinsten, gänzlich kernlos war. Dieser Befund weist deutlich darauf hin, daß tatsächlich ein Mangel an fremdem Pollen vorhanden gewesen ist. Die kernarmen Früchte waren aber ebenso groß, ja sogar größer wie solche mit gleich vielen Kernen von einem Wintergoldparmänenbaum des Kgl. Pomolog. Instituts. Im allgemeinen waren die Früchte des letzteren Baumes überhaupt kernreicher, was sich dadurch leicht erklärt, daß bei demselben eine Fremdbestäubung leichter möglich war als bei der großen sortenreinen Pflanzung bei Falkenberg. Wir sehen aber auch, daß bei dieser die Bäume z. T. schon auf ihre letzte Reserve, nämlich auf ihre Fähigkeit, Jungfernfrüchte hervorzubringen, zurückgegriffen haben; die kernlosen Äpfel entwickelten sich indessen zumeist nur sehr mangelhaft — sie wogen durchschnittlich etwa 9 g —, weil die kernhaltigen immer noch bedeutend überwogen.

Auch an anderen, wenn auch mindergroßen sortenreinen Obstpflanzungen, hatte ich nach meinen früheren Beobachtungen im allgemeinen den Fruchtansatz entsprechend der Blüte gefunden. Im Jahre 1906, in welchem während der Blütezeit fast durchweg kaltes, regnerisches Wetter herrschte, sah ich indessen, daß eine aus 140 Bäumen bestehende Pflanzung des „Roten Eiserapfels" fast gar keinen Ertrag und ferner eine aus 144 Bäumen bestehende Pflanzung der Sorte „Purpurroter Cousinot" nur einen sehr geringen Ertrag lieferte, trotzdem in beiden Fällen eine sehr reiche Blüte konstatiert worden war. Ganz in der Nähe befindliche ausgedehntere Pflanzungen der „Wintergoldparmäne", des „Geflammten Kardinals", ferner auch eine kleinere vom „Charlamowski" ergaben im gleichen Jahre gute Ernten.

Ein ähnliches zweideutiges Bild bot aber auch der Obstmuttergarten des Kgl. Pomolog. Instituts. Hier setzten eine Reihe von Sorten bei reicher Blüte nur sehr wenige oder auch gar keine Früchte an. Als Beispiele hierfür seien besonders angeführt: „Berliner Schafsnase", „Champagnerrenette", „Florianer Rosenapfel", „Kaiser Alexander", „Kurischer Kantapfel", „Polnischer Zuckerapfel", „Rotgestreifte Gewürzrenette", „Schmidtbergers Renette", „Vaterapfel ohne Kern". Auch im allgemeinen entsprach der Blüte nicht der Ertrag und das trotz des vielen fremden Pollens.

Diese Beobachtungen führen überhaupt zu der Vermutung, daß kalte, regnerische Witterung weniger deswegen ungünstig wirkt, weil es die Befruchtung der Blüten hindert, sondern vielmehr deswegen, weil es über-

haupt ganz allgemein einen üblen Einfluß auf die Entwicklung der jungen Fruchtanlagen ausübt, wobei natürlich die empfindlicheren Sorten besonders in Mitleidenschaft gezogen werden. Aber eine ganze Anzahl anderer Sorten zeichneten sich im Obstmuttergarten wieder durch sehr gute Ernten aus, und zu diesen gehörten z. B. auch die „Wintergoldparmäne" und „Charlamowski". Eine erhöhte Fruchtbarkeit speziell dieser Sorten fände in dem Einflusse zweier Faktoren, die sich gegenseitig unterstützen, ihre Erklärung, einmal ist es das selbständige Fruchtungsvermögen, die Jungfernfrüchtigkeit, und zum andern ist es die Wirkung der Befruchtung, die in diesem Falle aber nur eine sehr mangelhafte zu sein braucht, da Früchte mit wenigen Kernen schon ihre volle Größe erreichen können. Je mehr aber eine Obstsorte zur Jungfernfrüchtigkeit befähigt ist, desto unabhängiger ist sie von der Befruchtung.

Es ist zu hoffen, daß sich mit Hilfe meiner Methode eine ganze Anzahl solcher Obstsorten, wie z. B. die „Gute Louise von Avranches", ausfindig machen lassen, die trotz schlechter Witterung und trotz Unempfänglichkeit ihrer Narben ebenso reich Früchte ansetzen wie bei natürlicher Befruchtung. Diese werden aber für den landwirtschaftlichen Obstbau, bei dem Obstbau weniger Sorten im großen, in erster Linie von Wert sein, da für sie eine Bestäubung mit eignem oder fremdem Pollen gar nicht in Betracht kommt.

Die Beurteilung der Fruchtbarkeit einer Obstsorte zeigt sich somit in einem ganz neuen Lichte. Durch die Entdeckung der Parthenocarpie ist ein Maßstab gewonnen, der an Zuverlässigkeit nichts zu wünschen übrig läßt. In dem augenblicklichen Entwicklungsstadium der Pomologie hat man noch ein Recht zu sagen, daß Bienenflug und Fremdbestäubung nützlich für den Obstbau sind. Vielleicht liegt aber die Zeit nicht mehr fern, in welcher dieser jedem Pomologen in Fleisch und Blut übergegangene Satz als abgetan gilt. In letzter Hinsicht hat die Züchtung neuer kernloser Sorten eine Bedeutung, da die heutigen kernlosen Sorten, wie z. B. der oben erwähnte „Vaterapfel ohne Kern" keineswegs zuverlässige Träger sind. Es kommt auch für diese die spezifische Empfindlichkeit der Sorte gegen Klima, Witterung und Krankheiten in Betracht.

In Amerika spielt die Frage der Fruchtbarkeit der Sorte noch eine viel größere Rolle wie bei uns, einmal, weil dort viel umfangreichere Pflanzungen vorhanden sind, und zum andern, weil diese Pflanzungen viel isolierter liegen, als es in den dicht bevölkerten Obstbauländern Europas der Fall sein könnte. Eine kürzlich von berufener Seite aus Amerika erhaltene Zuschrift drückt sich ganz in diesem Sinne aus. Nach allem, was mir an neuerer Literatur über den vorliegenden Gegenstand bekannt geworden ist, sucht der Amerikaner sich gegen die Selbststerilität entweder

durch Mischpflanzungen zu schützen, und zu diesem Zwecke findet man für einzelne Obstarten, z. B. Pflaumen, genaue Blütenkalender aufgestellt, oder er sucht nach selbstfertilen Sorten; beides geschieht, um eine möglichst große Beständigkeit in den Erträgen herbeizuführen. Ich denke aber, unsere praktischen Vettern jenseits des Großen Ozeans werden die Selbstfertilität gern fahren lassen, wenn sie dafür eine viel wertvollere Eigenschaft unserer Obstbäume, die Jungfernfrüchtigkeit, eintauschen können.

Das nächste und am leichtesten erreichbare Ziel wird somit das sein, daß durch umfangreiche Versuche das Vorkommen der Jungfernfrüchtigkeit bei möglichst vielen Sorten und an freistehenden, jeder Laune der Witterung ausgesetzten Bäumen festgestellt wird, um somit aus unserem überreichen Obstsortiment die fruchtbarsten Sorten auszulesen.

Hier richte ich mich an die vielen Vereine, die die Förderung des Obstbaues auf ihre Fahne geschrieben haben, sowie an die sonstigen zahlreichen Freunde des Obstbaues und fordere sie alle zu eifriger Mitarbeit auf; denn je reicher das Erfahrungsmaterial, desto besser.

Jedem, dem es einmal gelungen ist, in seinem Garten nach meiner Methode neben einem Baume mit kernhaltigen Früchten einen anderen der gleichen Sorte mit lauter kernlosen Früchten zu erzielen, der wird gewiß seine herzliche Freude an diesem Naturspiel haben; er kann aber auch zugleich Genugtuung darüber empfinden, an der Fortentwicklung unseres Obstbaues mitgearbeitet zu haben; denn die Kernlosigkeit bedeutet sowohl einen Fortschritt in der Veredlung der Frucht, als auch zeigt sie uns den Weg zur höchsten Fruchtbarkeit.

11. Literatur.

Ewert, „Blütenbiologie und Tragbarkeit der Obſtbäume“, Landwirtſchaftliche Jahrbücher 1906, Heft 2.

Kirchner, „Beiträge zur Biologie der Blüten“, Programm zur 72. Jahresfeier der Kgl. Württemb. landw. Akademie Hohenheim 1890.

Kirchner, „Über die kernloſe Mispel“, Jahresheft des Vereins für vaterl. Naturkunde in Württemberg 1900.

Müller-Thurgau, „Abhängigkeit der Ausbildung der Traubenbeeren und einiger anderer Früchte von der Entwicklung der Samen“, Landwirtſch. Jahrbücher der Schweiz 1898, S. 193.

Müller-Thurgau, „Folgen der Beſtäubung bei Obſt- und Rebenblüten“, Bericht VIII der Zürcheriſchen Bot. Geſellſchaft 1901—1903.

Noll, F., „Über Fruchtbildung ohne vorangegangene Beſtäubung (Parthenocarpie) bei der Gurke. Sitzungsbericht d. Niederrhein. Geſellſchaft für Natur- und Heilkunde zu Bonn, 10. Nov. 1902.

Waite, B. Merton, „The pollination of pear flowers“. U. S. Department of Agriculture Division of Vegetable Pathology, Bulletin Nr. 5, 1895.

Waite, B. Merton, „The pollination of the pomaceous fruits“, Yearbook of the Department of Agriculture 1898.

Verlag von Paul Parey in Berlin SW., Hedemannstraße 10.

Handbuch der Obstkultur.

Aus der Praxis für die Praxis

bearbeitet von

Nicolas Gaucher,

Kgl. Garteninspektor, Besitzer der Obst- und Gartenbauschule in Stuttgart.

Dritte, neubearbeitete und vermehrte Auflage.

Mit 612 Original-Holzschnitten und 16 Tafeln.

In Leinen gebunden, Preis 22 M.

Praktischer Obstbau.

Anleitung zur erfolgreichen Baumpflege und Fruchtzucht für Berufsgärtner und Liebhaber

von

Nicolas Gaucher,

Kgl. Garteninspektor, Besitzer der Obst- und Gartenbauschule in Stuttgart.

Dritte, neubearbeitete und vermehrte Auflage.

Mit 446 Textabbildungen und 4 Tafeln.

Gebunden, Preis 8 M.

Die Obst- und Traubenzucht

an Mauern, Häuserwänden und im Garten.

Für Unterricht und Praxis bearbeitet von

Rudolph Goethe,

Kgl. Landesökonomierat, Direktor der Kgl. Lehranstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau in Geisenheim a. Rh.

Mit 19 Tafeln und 182 Textabbildungen.

Ein Band in Grofs-Lexikonformat.

Gebunden, Preis 9 M.

Äpfel und Birnen.

Farbige Abbildung und Beschreibung der wichtigsten deutschen Kernobstsorten.

Herausgegeben von

R. Goethe, H. Degenkolb und **R. Mertens**

und unter Leitung der

Obst- und Weinbau-Abteilung der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft.

104 Farbendrucktafeln in gröfstem Oktavformat nebst Text.

Gebunden, Preis 17 M.

Handbuch des Obstbaues

auf wissenschaftlicher und praktischer Grundlage.

Von **H. Lindemuth.**

Mit 138 Textabbildungen. Preis 7 M.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

Verlag von Paul Parey in Berlin SW., Hedemannstraße 10.

Anleitung
für die
Wert- und Rentabilitätsberechnung der Obstkulturen
auf neuer Grundlage.

Von

Prof. Dr. Christ, Oberlehrer und **E. Junge,** Obergärtner und Obstbaulehrer

an der Königl. Lehranstalt für Wein-, Obst- und Gartenbau zu Geisenheim a. Rh.

Kartoniert, Preis 2 M. 80 Pf.

Gressents einträglicher Obstbau.

Neue Anleitung,

auf kleinem Raum mit mäßigen Kosten regelmäßig viele und schöne Früchte in guten Sorten zu erzielen.

Dritte Auflage.

Mit 459 Textabbildungen. Kartoniert, Preis 8 M.

Grundlehren des Obstbaumschnittes.

Nach vergleichenden Versuchskulturen,
ausgeführt in der **Königl. Gärtner-Lehranstalt zu Potsdam,**
von
Karl Koopmann,
Königlicher Gartenbau-Direktor zu Wernigerode.

Mit 24 Lichtdrucktafeln. Preis 6 M.

Gärtnerische Veredelungskunst

mit besonderer Berücksichtigung der Obstbaumzucht.

Von

Oscar Teichert,
weiland Inspektor an der Kgl. Landes-Baumschule und Lehrer an der Kgl. Gärtner-Lehranstalt zu Potsdam.

Dritte Auflage,
neubearbeitet von **A. Fintelmann,**
städt. Garteninspektor in Berlin.

Mit 33 Textabbildungen. Gebunden, Preis 2 M. 50 Pf.

Die Obstverwertung.

Von

Karl Huber,
Königl. Garteninspektor und Vorsteher der Obstbauanstalt Oberzwehren.

Mit 97 Textabbildungen. Gebunden, Preis 2 M. 50 Pf.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

Verlag von Paul Parey in Berlin SW., Hedemannstrafse 10.

Die Gartenwelt.

Illustrierte Wochenschrift für den gesamten Gartenbau.

Begründet 1896.

Herausgeber:

Max Hesdörffer in Berlin.

Vierteljährlicher Preis M 2,50. Jede Buchhandlung nimmt Bestellungen entgegen. Bei direktem Bezug unter Kreuzband Preis M 3,— für das Vierteljahr, nach dem Ausland M 3,75.

Die Gartenwelt steht bereits in ihrem elften Jahrgange und erscheint wöchentlich in reich illustrierten Heften. Sie ist durch Vielseitigkeit des Inhaltes, Zuverlässigkeit, rasche Berichterstattung und durch ihre künstlerische Ausstattung zum Lieblingsblatt Tausender geworden.

Die Gartenwelt bringt ausschliefslich Originalabhandlungen aus der Praxis für die Praxis berechnet, schenkt aber auch den Ergebnissen der exakten Forschung und der Ästhetik des Gartens ihre Beachtung, soweit sie für den praktischen Gartenbau Bedeutung haben. Die bedeutendsten Fachmänner deutscher Sprache des In- und Auslandes sind die **ständigen Mitarbeiter** der Gartenwelt.

Die Gartenwelt bringt vorzügliche Textabbildungen, die fast alle Originale sind und nach scharfen und klaren Naturaufnahmen ausschliefslich für die Gartenwelt gefertigt werden. Aufserdem bringt sie naturgetreu und künstlerisch ausgeführte **Farbentafeln** mit hervorragenden Neuzüchtungen und Neueinführungen unter besonderer Berücksichtigung deutscher Züchtungskunst.

Es sei zu einem Probeabonnement auf die Gartenwelt höflichst eingeladen, da nur so ein richtiges Bild von der Reichhaltigkeit und Bedeutung derselben gewonnen werden kann. Der sehr niedrige Preis macht dieselbe einem jeden zugänglich.

Abonnements können jederzeit begonnen werden. Probenummern kostenlos und portofrei.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

3 2044 103 1